RIVISTA

DI

ARTIGLIERIA E GENIO

ANNO 1898

RIVISTA

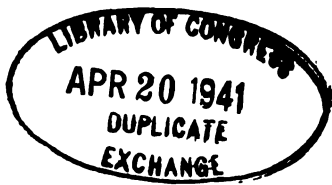
DI

ARTIGLIERIA E GENIO

XV ANNATA

VOLUME I

ENRICO VOGHERA
TIPOGRAFO DELLE LL. MM. IL RE E LA REGINA
Roma, 1898.

EXCHANGE
UNITED STATES
LIBRARY OF CONGRESS

MAY 19 '41

I PARAMETRI COMPLEMENTARI
NELLA BALISTICA RAZIONALE

NOTA II.

In una prima Nota *Sui parametri complementari nella Balistica Razionale* (*), abbiamo dato senza dimostrazione quattro formole per calcolare approssimativamente i parametri β_{xy}, $\beta_{x\theta}$, β_{xt} e β_{xu}, con cui si può risolvere il problema:

Data la velocità iniziale u_0 *e l'angolo di proiezione* φ *di un proietto di coefficiente balistico* C, *determinare l'ordinata, l'inclinazione, il tempo e la velocità, corrispondenti all'ascissa* X.

In questa seconda Nota mostreremo il fondamento di quelle quattro formole, e ne stabiliremo altre pei parametri β_{ux}, $\beta_{u\theta}$, β_{ut}, β_{uy} con cui si può risolvere in altro modo lo stesso problema.

Lo studio dei parametri complementari non ha grande importanza pratica pei tiri sotto angoli piccoli o mediocri, pei quali tiri assumendo tutti i β eguali all'unità non si hanno a temere gravi errori, ma ne ha una assai considerevole nei tiri arcati, specialmente se le velocità sono molto grandi. È necessario allora distinguere i vari parametri, e ricercarne accuratamente i valori più convenienti.

§ 1.

Ricordiamo anzi tutto che β_{xu}, $\beta_{x\theta}$, β_{xy}, β_{xt} sono i valori costanti che nell'equazioni differenziali si devono sostituire alla quantità β di sua natura variabile, affinchè le equazioni risultanti dall'integrazione, e che esprimono o esprimerebbero u, θ, y e t in funzione della ascissa X, diano valori

(*) *Rivista d'artiglieria e genio*, 1896, vol. II, pag. 429 (giugno).

numericamente esatti, cioè eguali a quelli che si otterrebbero tenendo conto della variabilità di β.

Scriviamo le note equazioni differenziali:

$$d\,(v\cos\theta) = -\frac{\delta_y\, i}{C}\,\frac{F(v)}{v}\,d\,x\,;$$

$$d\,\mathrm{tg}\,\theta = -\frac{g\,d\,x}{(v\cos\theta)^2}\,,\quad d\,y = d\,x\,\mathrm{tg}\,\theta\,,\quad d\,t = \frac{d\,x}{v\cos\theta}\,,$$

ove tutte le lettere hanno i significati soliti: ricordiamo tuttavia che C, i, $F(v)$, δ_y rappresentano il coefficiente balistico, il coefficiente di forma, la funzione resistente, e la densità dell'aria all'altezza y, cosicchè la resistenza sull'unità di massa (o ritardazione) è data da

$$r = \frac{\delta_y\, i}{C}\,F(v)\,. \tag{1}$$

Sia δ la densità dell'aria alla bocca del pezzo, e poniamo per brevità $v\cos\theta = u\cos\varphi$ (φ angolo di proiezione, u pseudovelocità, la quale all'origine coincide colla velocità iniziale u_0), e

$$\delta_y\,F(v) = \delta\,\beta\,\frac{\cos^2\varphi}{\cos\theta}\,F(u)\,.$$

L'espressione della ritardazione diviene così:

$$r = \frac{\delta\, i\,\beta}{C}\,\frac{\cos^2\varphi}{\cos\theta}\,F(u)\,, \tag{1'}$$

ove

$$\beta = \frac{\delta_v}{\delta}\,\frac{\cos\theta}{\cos^2\varphi}\,\frac{F(v)}{F(u)} = \frac{\delta_y}{\delta\cos\varphi}\,\frac{\frac{F(v)}{v}}{\frac{F(u)}{u}}\,, \tag{2}$$

che è la solita quantità β, quantità variabile, che nelle varie integrazioni, si tratta come una quantità costante colla riserva di attribuirle i valori convenienti, affinchè i valori numerici degl'integrali riescano esatti.

Ciò posto, le equazioni differenziali divengono

$$d\,u = -\frac{\delta\, i\,\beta}{C}\,\frac{F(u)}{u}\,d\,x\,;$$

$$d\,\mathrm{tg}\,\theta = -\frac{g\,d\,x}{(u\cos\varphi)^2}\,,\quad d\,y = d\,x\,\mathrm{tg}\,\theta\,,\quad d\,t = \frac{d\,x}{u\cos\varphi}\,;$$

ed integrando tra 0 e l'ascissa X:

$$\frac{1}{u^2}=\frac{1}{u_0^2}+\frac{2\delta i}{C}\int_0^X \beta\frac{F(u)}{u^4}dx,\ \frac{1}{u}=\frac{1}{u_0}+\frac{\delta i}{C}\int_0^X \beta\frac{F(u)}{u^3}dx, \qquad [3]$$

$$\operatorname{tg}\theta=\operatorname{tg}\varphi-\frac{gX}{u_0^2\cos^2\varphi}-\frac{2g\delta i}{C\cos^2\varphi}\int_0^X dx\int_0^x \beta\frac{F(u)}{u^4}dx, \qquad [4]$$

$$y=X\operatorname{tg}\varphi-\frac{gX^2}{2u_0^2\cos^2\varphi}-\frac{2g\delta i}{C\cos^2\varphi}\int_0^X dx\int_0^x dx\int_0^x \beta\frac{F(u)}{u^4}dx, \qquad [5]$$

$$t=\frac{X}{u_0\cos\varphi}+\frac{\delta i}{C\cos\varphi}\int_0^X dx\int_0^x \beta\frac{F(u)}{u^3}dx; \qquad [6]$$

nelle quali equazioni β supponiamo abbia il valore variabile [2], u_0 è la velocità iniziale, X è l'ascissa data per cui si vogliono le quantità u, θ, y, e t.

Gl'integrali doppi e triplo si riducono facilmente ad integrali semplici. Ponendo per un momento $\beta\frac{F(u)}{u^4}=\psi$, abbiamo integrando per parti:

$$\int_0^x dx\int_0^x \psi\,dx=x\int_0^x \psi\,dx-\int_0^x x\psi\,dx,$$

e passando al limite X

$$\int_0^X dx\int_0^x \psi\,dx=\int_0^X (X-x)\,\psi\,dx.$$

Similmente abbiamo per la penultima equazione

$$\int_0^x dx\int_0^x dx\int_0^x \psi\,dx=\int_0^x x\,dx\int_0^x \psi\,dx-\int_0^x dx\int_0^x x\psi\,dx,$$

ed integrando per parti

$$\int_0^x x\,dx\int_0^x \psi\,dx=\frac{x^2}{2}\int_0^x \psi\,dx-\int_0^x \frac{x^2}{2}\psi\,dx,$$

$$\int_0^x dx\int_0^x x\psi\,dx=x\int_0^x x\psi\,dx-\int_0^x x^2\psi\,dx.$$

Sostituendo e passando al limite X, verrà

$$\int_0^X dx \int_0^x dx \int_0^x \psi\, dx = \frac{1}{2}\int_0^X (X-x)^2 \psi\, dx .$$

Così al sistema delle equazioni [3] ... [6] possiamo sostituire :

$$\frac{1}{u^2} = \frac{1}{u_0^2} + \frac{2\delta i}{C}\int_0^X \beta \frac{F(u)}{u^4} dx, \quad \frac{1}{u} = \frac{1}{u_0} + \frac{\delta i}{C}\int_0^X \beta \frac{F(u)}{u^3} dx, \quad [7]$$

$$\mathrm{tg}\,\theta = \mathrm{tg}\,\varphi - \frac{gX}{u_0^2 \cos^2\varphi} - \frac{2g\delta i}{C\cos^2\varphi}\int_0^X (X-x)\beta \frac{F(u)}{u^4} dx, \quad [8]$$

$$y = X\,\mathrm{tg}\,\varphi - \frac{gX^2}{2u_0^2\cos^2\varphi} - \frac{g\delta i}{C\cos^2\varphi}\int_0^X (X-x)^2 \beta \frac{F(u)}{u^4} dx, \quad [9]$$

$$t = \frac{X}{u_0\cos\varphi} + \frac{\delta i}{C\cos\varphi}\int_0^X (X-x)\beta \frac{F(u)}{u^3} dx . \quad [10]$$

§ 2.

Queste equazioni sono esatte se β si suppone, come è realmente, variabile. Supponendo β costante, le stesse formole possono ancora dare valori numerici esatti per u, θ, y, t corrispondenti ad una data X, se al β diamo quattro valori convenienti. Sono questi i parametri β_{xu}, $\beta_{x\theta}$, β_{xy}, β_{xt}, che si tratta di determinare.

Sostituendo dunque rispettivamente questi quattro parametri e portandoli, siccome sono costanti, fuori degl'integrali, avremo quattro equazioni analoghe alle precedenti, che daranno gli stessi valori per u, θ, y e t, se si verificherà

$$\beta_{xu} = \int_0^X \beta \frac{F(u)}{u^4} dx : \int_0^X \frac{F(u)}{u^4} dx, \quad [11]$$

$$\beta_{x\theta} = \int_0^X (X-x)\beta \frac{F(u)}{u^4} dx : \int_0^X (X-x)\frac{F(u)}{u^4} dx, \quad [12]$$

$$\beta_{xy} = \int_0^X (X-x)^2 \beta \frac{F(u)}{u^4} dx : \int_0^X (X-x)^2 \frac{F(u)}{u^4} dx, \quad [13]$$

$$\beta_{xt} = \int_0^X (X-x)\beta \frac{F(u)}{u^3} dx : \int_0^X (X-x)\frac{F(u)}{u^3} dx . \quad [14]$$

Qui però è da avvertire che mentre per la quantità $\beta\frac{F(u)}{u^4}$ che figura nel numeratore della [11] s'intende messo il valore vero di questa quantità in funzione di x, per la quantità $\frac{F(u)}{u^4}$, che figura nel denominatore, deve essere messo non il valore vero di questa quantità, ma quello che risulterebbe se la ritardazione fosse espressa non da

$$\frac{\delta_y\, i}{C} F(v),$$

ossia non da

$$\frac{\delta\, i\, \beta}{C}\frac{\cos^2\varphi}{\cos\theta} F(u),$$

con β variabile come nella [1'], ma da

$$\frac{\delta\, i\, \beta_{xu}}{C}\frac{\cos^2\varphi}{\cos\theta} F(u),$$

che include il parametro β_{xu} che si tratta appunto di determinare. Ed analogamente dicasi delle altre tre equazioni [12] [13] [14].

Ond'è, che se anche conoscessimo le espressioni esatte di β e di u in funzione di x, neanche allora potremmo determinare colle [11]... [14] i quattro parametri richiesti.

§ 3.

Ma se ci contentiamo di valori approssimati, noi potremo sostituire tanto nei numeratori quanto nei denominatori per u e per β, che come vedesi dalla [1'] include le variabili y, v ed u, i valori numerici di prima approssimazione, che si calcolano col metodo ordinario, adoperando per il calcolo degli integrali qualcuno dei noti metodi di quadratura.

Dividendo l'ascissa X in quattro parti uguali, col metodo di Simpson si ha

$$\int_0^X z\,dx = \frac{X}{12}(z_0 + 4\,z_1 + 2\,z_2 + 4\,z_3 + z_4)\,, \qquad [15]$$

ove z_0, z_1, z_2, z_3, z_4 sono i valori numerici di z corrispondenti ad $x=0$, $\frac{X}{4}$, $\frac{2X}{4}$, $\frac{3X}{4}$, X: sicchè ponendo per esempio

$$z=(X-x)^2 \beta \frac{F(u)}{u^4},$$

verrà:

$$z_0=X^2 \beta_0 \frac{F(u_0)}{u^4_0} \quad , \quad z_1=\left(\frac{3}{4}\right)^2 X^2 \beta_1 \frac{F(u_1)}{u^4_1} \quad ,$$

$$z_2=\left(\frac{1}{2}\right)^2 X^2 \beta_2 \frac{F(u_2)}{u^4_2} \quad , \quad z_3=\left(\frac{1}{4}\right)^2 X^2 \beta_3 \frac{F(u_3)}{u^4_3} \quad , \quad z_4=0;$$

e quindi:

$$\int_0^X (X-x)^2 \beta \frac{F(u)}{u^4}=\frac{X^3}{12.4}\left[4\beta_0 \frac{F(u_0)}{u^4_0}+9\beta_1 \frac{F(u_1)}{u^4_1}+2\beta_2 \frac{F(u_2)}{u^4_2}+\beta_3 \frac{F(u_3)}{u^4_3}\right].$$

Analogamente per $\int_0^X (X-x)^2 \frac{F(u)}{u^4}$, e quindi sarà:

$$\beta_{xy}=\frac{4\beta_0 \frac{F(u_0)}{u^4_0}+9\beta_1 \frac{F(u_1)}{u^4_1}+2\beta_2 \frac{F(u_2)}{u^4_2}+\beta_3 \frac{F(u_3)}{u^4_3}}{4 \frac{F(u_0)}{u^4_0}+9 \frac{F(u_1)}{u^4_1}+2 \frac{F(u_2)}{u^4_2}+\frac{F(u_3)}{u^4_3}}, \quad [16]$$

che è la prima formola data nella Nota I.

Questo sarà il valore che, per avere y corrispondente ad X, si dovrà mettere in luogo di β nell'una e nell'altra delle due formole seguenti:

$$\left.\begin{aligned} D(u) &= D(u_0)+\frac{\delta i \beta}{C} X, \\ y &= X \operatorname{tg} \varphi-\frac{C X}{2 \delta i \beta \cos^2 \varphi}\left[\frac{A(u)-A(u_0)}{D(u)-D(u_0)}-J(u_0)\right]. \end{aligned}\right\} \quad [17]$$

E infatti se β_{xy} è la costante che deve prendere il posto della variabile β nel valore della ritardazione vera $\frac{\delta i \beta}{C} \frac{\cos^2 \varphi}{\cos \theta} F(u)$ per avere il valore esatto di y alla distanza X, questo valore ci è dato appunto ricavando u dalla prima delle [17] e mettendola nella seconda, dopo aver fatto $\beta=\beta_{xy}$. Il prendere,

come si fa, dalla Tavola Balistica il valore di $A(u)$ in corrispondenza di $D(u)$ dato dalla prima equazione, e metterlo nell'altra, è una vera e propria eliminazione di u.

Cose analoghe riguardo alle altre tre formole della Nota I, ossia:

$$\beta_{x\theta} = \frac{\beta_0 \frac{F(u_0)}{u_0^4} + 3\,\beta_1 \frac{F(u_1)}{u_1^4} + \beta_2 \frac{F(u_2)}{u_2^4} + \beta_3 \frac{F(u_3)}{u_3^4}}{\frac{F(u_0)}{u_0^4} + 3\frac{F(u_1)}{u_1^4} + \frac{F(u_2)}{u_2^4} + \frac{F(u_3)}{u_3^4}} .$$

$$\beta_{xt} = \frac{\beta_0 \frac{F(u_0)}{u_0^3}\, 3 + \beta_1 \frac{F(u_1)}{u_1^3} + \beta_2 \frac{F(u_2)}{u_2^3} + \beta_3 \frac{F(u_3)}{u_3^3}}{\frac{F(u_0)}{u_0^3} + 3\frac{F(u_1)}{u_1^3} + \frac{F(u_2)}{u_2^3} + \frac{F(u_3)}{u_3^3}} .$$

$$\beta_{xv} = \frac{\beta_0 \frac{F(u_0)}{u_0^4} + 4\,\beta_1 \frac{F(u_1)}{u_1^4} + 2\,\beta_2 \frac{F(u_2)}{u_2^4} + 4\,\beta_3 \frac{F(u_3)}{u_3^4} + \beta_4 \frac{F(u_4)}{u_4^4}}{\frac{F(u_0)}{u_0^4} + 4\frac{F(u_1)}{u_1^4} + 2\frac{F(u_2)}{u_2^4} + 4\frac{F(u_3)}{u_3^4} + \frac{F(u_4)}{u_4^4}} \quad (*).$$

(*) La quadratura di Cotes colla divisione dell'ascissa in quattro parti eguali, è:

$$\int_o^X z\,dx = \frac{X}{90}(7\,z_0 + 32\,z_1 + 12\,z_2 + 32\,z_3 + 7\,z_4),$$

ed è un poco più approssimata di quella di Simpson. Colla quadratura di Cotes si avrebbe dunque:

$$\beta_{xy} = \frac{7\,\beta_0 \frac{F(u_0)}{u^4_0} + 18\,\beta_1 \frac{F(u_1)}{u^4_1} + 3\,\beta_2 \frac{F(u_2)}{u^4_2} + 2\,\beta_1 \frac{F(u_3)}{u^4_3}}{7\,\beta_0 \frac{F(u_0)}{u^4_0} + 18\frac{F(u_1)}{u^4_1} + 3\frac{F(u_2)}{u^4_2} + 2\frac{F(u_3)}{u^4_3}} .$$

$$\beta_{x\theta} = \frac{7\,\beta_0 \frac{F(u_0)}{u^4_0} + 24\,\beta_1 \frac{F(u_1)}{u_1^4} + 6\,\beta_2 \frac{F(u_2)}{u_2^4} + 8\,\beta_3 \frac{F(u_3)}{u_3^4}}{7\frac{F(u_0)}{u^4_0} + 24\frac{F(u_1)}{u_1^4} + 6\frac{F(u_2)}{u_2^4} + 8\frac{F(u_3)}{u_3^4}} .$$

$$\beta_{xt} = \frac{7\,\beta_0 \frac{F(u_0)}{u_0^3} + 24\,\beta_1 \frac{F(u_1)}{u_1^3} + 6\,\beta_2 \frac{F(u_2)}{u_2^3} + 8\,\beta_3 \frac{F(u_3)}{u_3^4}}{7\frac{F(u_0)}{u_0^3} + 24\frac{F(u_1)}{u_1^3} + 6\frac{F(u_2)}{u_2^3} + 8\frac{F(u_3)}{u_3^3}} .$$

$$\beta_{xu} = \frac{7\,\beta_0 \frac{F(u_0)}{u_0^4} + 32\,\beta_1 \frac{F(u_1)}{u_1^4} + 12\,\beta_2 \frac{F(u_2)}{u_2^4} + 32\,\beta_3 \frac{F(u_3)}{u_3^4} + 7\,\beta_4 \frac{F(u^4)}{u^4}}{7\frac{F(u_0)}{u_0^4} + 32\frac{F(u_1)}{u_1^4} + 12\,\beta_2 \frac{F(u_2)}{u_2^4} + 32\frac{F(u_3)}{u_3^4} + 7\frac{F(u_4)}{u_4^4}} .$$

§ 4.

Se si divide la distanza X in tre o in due parti eguali, dalle formole di Cotes e di Simpson si ha

$$\int_0^X z\,dx = \frac{X}{8}(z_0 + 3\,z_1 + 3\,z_2 + z_3), \qquad [18]$$

$$\int_0^X z\,dx = \frac{X}{6}(z_0 + 4\,z_1 + z_2), \qquad [19]$$

su cui sono basate le regole stabilite nella Nota I per questi altri due casi.

È da notare che qualunque sia il numero di parti in cui si divide l'ascissa X, il solo β_{xu} esige il calcolo dell'ultimo termine, cosicchè, per esempio, quando si divide la X in due parti eguali, viene

$$\beta_{xy} = \frac{\beta_0 \dfrac{F(u_0)}{u^4_0} + \beta_1 \dfrac{F(u_1)}{u^4_1}}{\dfrac{F(u_0)}{u^4_0} + \dfrac{F(u_1)}{u^4_1}}. \qquad [20]$$

E quindi, siccome β_0 ed $\dfrac{F(u_0)}{u^4_0}$ sono noti, non resta che calcolare $\dfrac{F(u_1)}{u^4_1}$ e β_1 per la sola distanza $\dfrac{X}{2}$. Però a distanze un po' grandi la divisione in due sole parti riesce insufficiente. È noto infatti che la quadratura di Simpson cioè la [19] riesce esatta solo quando z sia una funzione di terz'ordine in x:

$$z = a_0 + a_1\,x + a_2\,x^2 + a_3\,x^3, \qquad [21]$$

cioè la curva di cui $\int_0^X z\,d\,x$ rappresenta l'area si possa sostituire colla parabola cubica [21], che passa per quattro punti della vera curva, i quali sono i tre aventi per ascisse 0, $\dfrac{X}{2}$, X più un quarto punto ad arbitrio.

Nel caso della divisione in tre parti eguali colla quadratura di Cotes i punti comuni tra la curva vera e la curva sostituita sono ancora quattro; nel caso della divisione in quattro parti eguali i punti comuni sono sei.

Queste osservazioni possono dare un criterio dell'approssimazione delle formole di quadratura proposte (*).

Adoperando le quadrature di Gauss, l'ascissa X viene divisa in parti disuguali e si ha il vantaggio che calcolando n ordinate z, la curva sostituita alla vera può avere $2\,n$ punti comuni con essa, e quindi con tre ordinate si sostituisce una curva che ha sei punti comuni colla curva vera. Però le ordinate z da calcolarsi non comprendono i punti estremi, e quindi non si ha, almeno da questo punto di vista, alcun notevole risparmio sul metodo di Cotes. Col metodo di Gauss si perderebbe inoltre un altro vantaggio inerente alla divisione della distanza X in parti eguali; il vantaggio cioè di poter utilizzare i valori calcolati di β, $\frac{F(u)}{u^4}$, ed $\frac{F(u)}{u^3}$, per avere anche i valori di y, θ, t ed u relativi ad altre distanze. Per esempio, dopo aver calcolato β_{xy} colla [16] per $X = 6000\,m$ dividendola in quattro parti eguali, si potrà aver la β_{xy} per $4500\,m$ da

$$\beta_{xy} = \frac{3\,\beta_0 \frac{F(u_0)}{u_0^4} + 4\,\beta_1 \frac{F(u_1)}{u_1^4} + \beta_2 \frac{F(u_2)}{u_2^4}}{3 \frac{F(u_0)}{u_0^4} + 4 \frac{F(u_1)}{u_1^4} + \frac{F(u_2)}{u_2^4}},$$

di cui tutti gli elementi si trovano già nella [16].

(*) Ordinariamente il criterio dell'approssimazione di una formola di quadratura si cerca nello sviluppo in serie di z secondo le potenze ascendenti di x. Così, per esempio, se i quattro termini della [21] sono i primi termini dello sviluppo di z, l'errore nell'integrale $\int_0^X z\,dx$ è una serie il cui primo termine è $\frac{a_4 X^5}{120}$ se X si divide in due parti, è $\frac{a_4 X^5}{270}$ se X si divide in tre parti, ed è $\frac{a_6 X^7}{2688}$ se X si divide in quattro parti, adoperando la formola di Cotes.

Ma questo criterio non è sicuro se non quando la serie è convergente. Ora le serie balistiche ordinate secondo le potenze ascendenti dell'ascissa X sono notoriamente divergenti quando X non è molto piccola.

Il signor Vallier si è servito prima di noi dell'equazione [9] per avere una espressione di β_{xy} supponendo che X sia la gittata, ma ha seguito un metodo di quadratura che richiede il calcolo degli elementi β ed $\frac{F(u)}{u^4}$ per le due ascisse:

$$x_1 = 0{,}1225\, X \quad \text{ed} \quad x_2 = 0{,}5440\, X,$$

ascisse che egli riduce poi ad

$$x_1 = 0{,}225\, X_s \qquad \text{ed} \qquad x_2 = X_s,$$

essendo X_s l'ascissa del vertice, che egli calcola preventivamente con due approssimazioni successive.

Il signor Vallier non si è occupato degli altri tre parametri, ma è facile vedere come il metodo si possa estendere anche ad essi, ma con altre ascisse. Cosicchè per avere i quattro parametri occorrerebbe calcolare gli elementi β ed $\frac{F(u)}{u^4}$ per sei ascisse diverse (dico sei e non otto perchè le ascisse per $\beta_{x\theta}$ e per β_{xt} sarebbero comuni). Questo riguardo alla facilità.

Quanto all'approssimazione, anche col metodo Vallier alle curve vere da quadrare si vengono a sostituire delle curve fittizie. Quali siano i punti che le curve fittizie hanno di comune colle curve vere dall'analisi del Vallier non risulta, ma essi non pare possano essere più di quattro, giacchè le curve fittizie sebbene di quint'ordine non portano che quattro coefficienti, come la [21]. Da questo punto di vista adunque il metodo non apparirebbe più approssimato di quello che risulta dalla divisione della distanza X in due o tre parti eguali. Però da qualche applicazione numerica che abbiamo fatto a grandi distanze, l'approssimazione della formola del Vallier è riuscita meno scarsa di quella risultante dalla divisione in due o tre parti eguali.

Quando dunque trattasi di grandi distanze il partito, che *finora* ci sembra più sicuro e più comodo ad un tempo, è di dividere la distanza data in quattro parti eguali, e di applicare il metodo di Simpson o di Cotes. Si hanno allora da calcolare in prima approssimazione (per es. con $\bar{\beta} = 1$) gli elementi variabili β ed u per sole quattro ascisse (per sole tre,

se trattasi dell'ordinata, dell'inclinazione e del tempo), ed oltre il vantaggio dell'approssimazione si avrà anche quello di determinare con essi tutti e quattro i parametri relativi alla distanza data, e di aver pronti gli elementi per altre distanze.

Gli elementi di prima approssimazione per il calcolo di β_4 ed u_4 non servono che per il parametro β_{xu}. Essi sono naturalmente i meno esatti, ma quanto ad y_4 e θ_4, si possono prendere gli elementi di seconda approssimazione, che si traggono da β_{xy} e $\beta_{x\theta}$, e quanto ad u_4, se l'angolo finale θ_4 supera in valore assoluto i 60°, si potrà prendere, come elemento di prima approssimazione, od anche definitivo, quello che si ricava da $F(v_4) = \frac{C g \operatorname{sen} \theta_4}{\delta_{y4}}$, giacchè se $-\theta_4 > 60^\circ$, v_4 sarà di poco inferiore a quello che ricavasi da tale equazione.

Abbiamo sottolineato la parola *finora*, perchè tanto sui metodi esposti quanto su quelli che esporremo non potrà darsi un giudizio sicuro se non quando molte traiettorie si saranno calcolate per punti.

Finora, non possediamo che un piccolissimo numero di tali traiettorie, le sei calcolate dal capitano Parodi (*Rivista d'A. e G.*, maggio, 1896); e basandoci su alcune di esse, ecco come intanto si potrebbe risolvere il seguente problema: *Data la velocità iniziale e l'angolo di proiezione, calcolare la gittata, l'angolo e la velocità di caduta, e il tempo.*

Si determini una gittata di prima approssimazione colla formola:

$$X' = \frac{4\,x_0 + x_1}{3} \ (*),$$

essendo x_0 ed x_1 l'ascissa del vertice e quella del punto ove $\theta = -\varphi_1$ calcolate com'è detto nella nostra Balistica (Tradu-

(*) Nella nostra Balistica abbiamo dato invece la formola approssimata:

$$X' = x_0 + \frac{x_1}{2}$$

che è stata poi adottata da qualche altro autore omettendo secondo il solito la debita citazione. L'una e l'altra formula danno risultati presso a poco eguali, se le ascisse x_0 ed x_1 sono calcolate, nella vecchia formula, con $\beta = 0{,}90$, e nella nuova con $\beta = 1$. Entrambe sono comprese in questa:

$$X' = \left(\frac{10\,\beta}{3} - 2\right) x_0 + \left(2 - \frac{5\,\beta}{3}\right) x_1.$$

zione Laurent, p. 68 e 69), prendendo $\beta = 1$, e coll'avvertenza di diminuirle entrambe di $2/_{100}$, se la tavola dei $\overline{\beta}$ darà in corrispondenza di X' un valore > 1.

Si divida poi X' in quattro parti eguali, e si calcolino β_{xy}, $\beta_{x\theta}$, β_{xt} procedendo com'è detto nella Nota I (*Rivista d'A. e G.*, giugno 1896). Con questi tre parametri, pei quali non occorrono che gli elementi corrispondenti all'origine e alle tre distanze $\frac{1}{4}X'$, $\frac{1}{2}X'$ e $\frac{3}{4}X'$, si calcoleranno i valori definitivi di y_4, θ_4, t_4 corrispondenti ad X'. Se $-\theta_4$ risulterà $> 60°$, si assumerà come definitivo valore di v_4 quello dato dall'equazione $\delta_{y_4} F(v_4) = -Cg \operatorname{sen} \theta_4$. Se $-\theta_4$ risulterà $< 60°$, si procederà com'è detto nella stessa Nota I, o meglio, si calcolerà β_{xu} colla [23].

Avuti gli elementi definitivi y_4, θ_4, t_4, e v_4, si avranno le quantità richieste nel problema dall'equazioni:

Velocità di caduta: $U = v_4 \left[1 + \frac{y_4}{v_4^2}\left(g + \delta y_4 \frac{F(v_4)}{G \operatorname{sen} \theta_4}\right)\right]$,

Angolo di caduta: $\cos\omega = \cos\theta_4 \left(1 - \frac{g\,y_4}{v_4^2}\right)$,

Gitt.: $X = X' + \frac{2\,y_4}{\operatorname{tg}\omega - \operatorname{tg}\theta_4}$, Tempo: $T = t_4 + \frac{v_4 \cos\theta_4}{g}(\operatorname{tg}\omega + \operatorname{tg}\theta_4)$.

Avvertasi che θ_4 è negativo.

§ 5.

Veniamo ora ai parametri β_{ux}, $\beta_{u\theta}$, β_{ut}, e β_{uy}. Questi parametri sono i valori che assume β quando x, θ, t ed y sono espressi in funzione della pseudo-velocità u.

Le equazioni del tiro sono appunto espresse in questo modo, e perciò scriveremo:

$$\left.\begin{aligned}
D(u) &= D(u_0) + \frac{\delta i \beta_{ux}}{C} X, \\
\operatorname{tg}\theta &= \operatorname{tg}\varphi - \frac{C}{2\delta i \beta_{u\theta} \cos^2\varphi}[J(u) - J(u_0)], \\
t &= \frac{C}{\delta i \beta_{ut} \cos\varphi}[T(u) - T(u_0)], \\
y &= X \operatorname{tg}\varphi - \frac{CX}{2\delta i \beta_{uy} \cos^2\varphi}\left[\frac{A(u) - A(u_0)}{D(u) - D(u_0)} - J(u_0)\right].
\end{aligned}\right\} \quad [21]$$

Riandando il metodo seguito nelle quattro integrazioni (*) si vede che i quattro parametri hanno i seguenti valori:

$$\left.\begin{array}{ll} \beta_{ux}=\dfrac{\int \beta\, d x}{X}\,, & \beta_{u\theta}=\dfrac{\int \beta\, d \operatorname{tg} \theta}{\operatorname{tg} \theta-\operatorname{tg} \varphi}\,, \\ \beta_{ut}=\dfrac{\int \beta\, d t}{t}\,, & \beta_{uy}=\dfrac{\int \beta\, d x \int \beta\, d \operatorname{tg} \theta}{\left(\dfrac{y}{X}-\operatorname{tg} \varphi\right) \int \beta\, d x}\,, \end{array}\right\} \qquad [22]$$

gl'integrali essendo stesi dall'origine al punto di ascissa X.

Supposta divisa l'ascissa in quattro parti eguali, si ha immediatamente:

$$\beta_{ux}=\frac{1}{12}(\beta_0+4\beta_1+2\beta_2+4\beta_3+\beta_4)\,. \qquad [23]$$

Quanto a $\beta_{u\theta}$, e β_{ut}, ricordando che

$$d \operatorname{tg} \theta=-\frac{g\, d x}{u^2 \cos^2 \varphi}\,, \quad d t=\frac{d x}{u \cos \varphi}\,,$$

si ha:

$$\beta_{u\theta}=\frac{\displaystyle\int_o^X \frac{\beta\, d x}{u^2}}{\displaystyle\int_o^X \frac{d x}{u^2}}\,, \quad \beta_{ut}=\frac{\displaystyle\int_o^X \frac{\beta\, d x}{u}}{\displaystyle\int_o^X \frac{d x}{u}}\,, \qquad [24]$$

e quindi:

$$\beta_{u\theta}=\frac{\dfrac{\beta_0}{u_0^2}+\dfrac{4\beta_1}{u_1^2}+\dfrac{2\beta_2}{u_2^2}+\dfrac{4\beta_3}{u_3^2}+\dfrac{\beta_4}{u_4^2}}{\dfrac{1}{u_0^2}+\dfrac{4}{u_1^2}+\dfrac{2}{u_2^2}+\dfrac{4}{u_3^2}+\dfrac{1}{u_4^2}}\,,$$

$$\beta_{ut}=\frac{\dfrac{\beta_0}{u_0}+\dfrac{4\beta_1}{u_1}+\dfrac{2\beta_2}{u_2}+\dfrac{4\beta_3}{u_3}+\dfrac{\beta_4}{u_4}}{\dfrac{1}{u_0}+\dfrac{4}{u_1}+\dfrac{2}{u_2}+\dfrac{4}{u_3}+\dfrac{1}{u_4}}\,.$$

(*) *Balistique*, Paris 1892, pag. 48 e 421.

Quanto a β_{uy}, ricordando ancora che

$$y=\int_0^X dx\,\mathrm{tg}\theta=\int_0^X dx\left[\mathrm{tg}\varphi-\int_0^x\frac{g\,dx}{u^2\cos^2\varphi}\right]=$$

$$=X\mathrm{tg}\varphi-\int_0^X dx\int_0^x\frac{g\,dx}{u^2\cos^2\varphi}=X\mathrm{tg}\varphi-\int_0^X(X-x)\frac{g\,dx}{u^2\cos^2\varphi},$$

avremo:

$$\beta_{uy}=\frac{\int_0^X\beta dx\int_0^x\frac{\beta dx}{u^2}}{\frac{1}{X}\int_0^X(X-x)\frac{dx}{u^2}\cdot\int_0^X\beta dx}. \qquad [25]$$

Poniamo ora $\int_0^x\beta\,dx=\bar{x}$; avremo, integrando per parti:

$$\int_0^{\bar{x}}d\bar{x}\int_0^x\frac{dx}{u^2}=\bar{x}\int_0^x\frac{dx}{u^2}-\int_0^x\bar{x}\frac{dx}{u^2},$$

e passando ai limiti

$$\int_0^{\bar{X}}d\bar{x}\int_0^x\frac{dx}{u^2}=\int_0^X(\bar{X}-\bar{x})\frac{dx}{u^2}.$$

Sostituendo, ed osservando che $\int_0^X\beta\,dx=X\beta_{ux}=\bar{X}$, verrà:

$$\beta_{uy}=\frac{\int_0^X(\bar{X}-\bar{x})\frac{dx}{u^2}}{\beta_{ux}\int_0^X(X-x)\frac{dx}{u^2}}, \qquad [26]$$

e quindi ponendo:

$$\int_0^{\frac{X}{4}}\beta dx=\bar{\beta}_1\frac{X}{4},\ \int_0^{\frac{X}{2}}\beta dx=\bar{\beta}_2\frac{X}{2},\ \int_0^{\frac{3X}{4}}\beta dx=\bar{\beta}_3\frac{3X}{4}. \qquad [27]$$

la quadratura di Simpson darà :

$$\beta_{uy}=\frac{\beta_{ux}\frac{\beta_0}{u^2_0}+4\left(\beta_{ux}-\frac{1}{4}\overline{\beta}_1\right)\frac{\beta_1}{u^2_1}+2\left(\beta_{ux}-\frac{1}{2}\overline{\beta}_2\right)\frac{\beta_2}{u^2_2}+4\left(\beta_{ux}-\frac{3\overline{\beta}_3}{4}\right)\frac{\beta_3}{u^2_3}}{\beta_{ux}\left(\frac{1}{u^2_0}+\frac{3}{u^2_1}+\frac{1}{u^2_2}+\frac{1}{u^2_3}\right)}, \quad [28]$$

dove:

$$\overline{\beta}_1=\frac{1}{2}(\beta_0+\beta_1), \overline{\beta}_2=\frac{1}{6}(\beta_0+4\,\beta_1+\beta_2), \quad [29]$$

$$\overline{\beta}_3=\frac{1}{8}(\beta_0+3\,\beta_1+3\,\beta_2+\beta_3).$$

I parametri β_{ux}, $\beta_{u\theta}$, β_{ut}, β_{uy} non hanno il vizio teorico segnalato alla fine del § 2, ma danno tuttavia una approssimazione minore dei parametri β_{xu}, $\beta_{x\theta}$, β_{xt}, e β_{xy}, anche se determinati dividendo la distanza X in egual numero di parti; e la ragione sta da una parte nel fatto che le formole che danno β_{ux}, $\beta_{u\theta}$, β_{ut} contengono gli elementi di prima approssimazione $\beta_{\text{ʟ}}$ ed $u_{\text{ʟ}}$ che sono i più scorretti, e dall'altra sta in una specie di compensazione d'errori che nasce col sistema: β_{xu}, $\beta_{x\theta}$, β_{xt}, e β_{xy}. Con tale sistema volendo, per esempio, determinare θ, si adopera lo stesso parametro $\beta_{x\theta}$ tanto nell'equazione che dà $D(u)$ quanto in quella che dà tgθ. Se $\beta_{x\theta}$ è alquanto maggiore del vero, $D(u)$ riesce anche maggiore del vero, e quindi anche $J(u) - J(u_0)$ è maggiore del vero, ma siccome questo binomio è moltiplicato per $\frac{C}{\beta_{x\theta}}$, che è minore del vero, l'errore riesce in parte compensato. E così dicasi per gli altri due parametri.

Col secondo sistema invece questa compensazione può non esserci, come quando, per esempio, β_{ux} e $\beta_{u\theta}$ fossero uno maggiore del vero e l'altro minore.

Più esatte ed esenti dal difetto teorico segnalato alla fine del § 2 riescono le espressioni di $\beta_{x\theta}$, β_{xt}, β_{xy} se nelle espressioni [24] e [25] mettiamo per $\frac{1}{u^2}$ e per $\frac{1}{u}$ i valori dati dalle equazioni [7].

Con tali sostituzioni e con procedimenti analoghi a quelli già indicati si ottiene:

$$\beta_{u\theta}=\frac{\beta_{ux}+\frac{\delta i u_0^2 X}{6C}\left[\beta_{ux}\beta_0\frac{F(u_0)}{u_0^4}+4\left(\beta_{ux}-\frac{\bar\beta_1}{4}\right)\frac{F(u_1)}{u_1^4}+2\left(\beta_{ux}-\frac{\bar\beta_2}{2}\right)\frac{F(u_2)}{u_2^4}+4\left(\beta_{ux}-\frac{3\bar\beta_3}{4}\right)\frac{F(u_3)}{u_3^4}\right]}{1+\frac{\delta i u_0^2 X}{6C}\left[\beta_0\frac{F(u_0)}{u_0^4}+4\left(1-\frac{1}{4}\right)\frac{F(u_1)}{u_1^4}+2\left(1-\frac{1}{2}\right)\frac{F(u_2)}{u_2^4}+4\left(1-\frac{3}{4}\right)\frac{F(u_3)}{u_3^4}\right]}, \quad [$$

Per β_{ut} la stessa espressione, cambiando $\frac{F(u)}{u^4}$ in $\frac{F(u)}{u^3}$, e $6\,C$ in $12\,C$.

Per β_{uy} la stessa espressione di $\beta_{u\theta}$, cambiando nel numeratore $6\,C$ in $6\,C\beta_{ux}$, cambiando nel primo termine tra parentesi del numeratore β_{ux} in β^2_{ux}, ed innalzando al quadrato i sei binomi.

Le espressioni di β_{ux}, $\bar\beta_1$ $\bar\beta_2$ $\bar\beta_3$ restano le medesime [23] e [29].

§ 6.

Noteremo da ultimo le seguenti espressioni:

$$\left.\begin{aligned}
\frac{1}{u^2}&=\frac{1}{u_0^2}+\frac{2\delta i\beta_0}{C}\frac{F(u_0)}{u_0^4}X+\frac{2\delta i}{C}\int_0^X(X-x)\sigma\,dx,\\
\frac{1}{u}&=\frac{1}{u_0}+\frac{\delta i\beta_0}{C}\frac{F(u_0)}{u_0^3}X+\frac{\delta i}{C}\int_0^X(X-x)\tau\,dx,\\
\operatorname{tg}\theta&=\operatorname{tg}\varphi-\frac{gX}{u_0^2\cos^2\varphi}-\frac{\delta i\beta_0}{C}\frac{F(u_0)}{u_0^4}X^2-\frac{\delta i}{C}\int_0^X(X-x)^2\sigma\,dx,\\
y&=X\operatorname{tg}\varphi-\frac{gX^2}{2u_0^2\cos^2\varphi}-\frac{\delta i\beta_0}{3C}\frac{F(u_0)}{u_0^4}X^3-\frac{\delta i}{3C}\int_0^X(X-x)^3\sigma\,dx,\\
t&=\frac{X}{u_0\cos\varphi}+\frac{\delta i\beta_0}{2C}\frac{F(u_0)}{u_0^3}X^2+\frac{\delta i}{2C}\int_0^X(X-x)^2\tau\,dx,
\end{aligned}\right\}\quad[31]$$

ove:

$$\sigma=\frac{d}{dx}\left(\beta\frac{F(u)}{u^4}\right)\quad,\quad\tau=\frac{d}{dx}\left(\beta\frac{F(u)}{u^3}\right).\qquad[32]$$

Le prime due equazioni si ottengono dalle [3] integrando per parti. Per esempio:

$$\int_0^x \beta \frac{F(u)}{u^4}\, dx = x\beta \frac{F(u)}{u^4} - \int_0^x x\,\sigma\, dx\,,$$

ma:

$$\beta \frac{F(u)}{u^4} - \beta_0 \frac{F(u_0)}{u_0^4} = \int_0^x \sigma\, dx\,,$$

dunque sostituendo e passando ai limiti:

$$\int_0^X \beta \frac{F(u)}{u^4}\, dx = X \frac{F(u_0)}{u_0^4} + \int_0^X (X - x)\,\sigma\, dx\,.$$

Le altre due equazioni si ottengono procedendo per integrazioni per parti come al § 1 (*).

Da tali equazioni si ricavano espressioni di β_{xu}, β_{xt}, β_{xt}, β_{xy} come anche di β_{ux}, $\beta_{u\theta}$, β_{ut}, e β_{uy}, seguendo i procedimenti stessi che ci hanno condotto alle altre espressioni.

Così posto:

$$\left.\begin{aligned} \sigma' &= \frac{d}{dx}\left(\frac{F(u)}{u^4}\right)\,, & \tau' &= \frac{d}{dx}\left(\frac{F(u)}{u^3}\right)\,, \\ \lambda &= \frac{1}{X}\frac{F(u_0)}{u_0^4}\,, & \mu &= \frac{1}{X}\frac{F(u_0)}{u_0^3}\,, \end{aligned}\right\} \quad [33]$$

se si divide la distanza X in quattro parti uguali, si ha colla formola di Simpson:

$$\left.\begin{aligned} \beta_{xu} &= \frac{12\lambda\beta_0 + \sigma_0 + 4\left(1-\frac{3}{4}\right)\sigma_1 + 2\left(1-\frac{1}{2}\right)\sigma_2 + 4\left(1-\frac{3}{4}\right)\sigma_3}{12\lambda + \sigma'_0 + 4\left(1-\frac{3}{4}\right)\sigma'_1 + 2\left(1-\frac{1}{2}\right)\sigma'_2 + 4\left(1-\frac{3}{4}\right)\sigma'_3}\,, \\ \beta_{x\theta} &= \frac{12\lambda\beta_0 + \sigma_0 + 4\left(1-\frac{3}{4}\right)^2\sigma_1 + 2\left(1-\frac{1}{2}\right)^2\sigma_2 + 4\left(1-\frac{3}{4}\right)^2\sigma_3}{12\lambda + \sigma'_0 + 4\left(1-\frac{3}{4}\right)^2\sigma'_1 + 2\left(1-\frac{1}{2}\right)^2\sigma'_3 + 4\left(1-\frac{3}{4}\right)^3\sigma'_3}\,, \end{aligned}\right\} \quad [34]$$

(a) Si possono anche ricavare tali equazioni dalla formola di Taylor col resto sotto forma d'integrale.

$$\left.\begin{aligned}\beta_{xy}&=\frac{12\lambda\beta_0+\sigma_0+4\left(1-\frac{3}{4}\right)^3\sigma_1+2\left(1-\frac{1}{2}\right)^3\sigma_2+4\left(1-\frac{3}{4}\right)^3\sigma_3}{12\lambda+\sigma'_0+4\left(1-\frac{3}{4}\right)^3\sigma'_1+2\left(1-\frac{1}{2}\right)^3\sigma'_2+4\left(1-\frac{3}{4}\right)^3\sigma'_3}\,,\\ \beta_{xt}&=\frac{12\mu\beta_0+\tau_0+4\left(1-\frac{3}{4}\right)^2\tau_1+2\left(1-\frac{1}{2}\right)^2\tau_2+4\left(1-\frac{3}{4}\right)^2\tau_3}{12\mu+\tau'_0+4\left(1-\frac{3}{4}\right)^2\tau'_1+2\left(1-\frac{1}{2}\right)^2\tau'_2+4\left(1-\frac{3}{4}\right)^2\tau'_3}\,.\end{aligned}\right\}\quad[34]$$

Colla quadratura di Cotes, che è un po' più esatta di quella di Simpson, invece dei coefficienti 12. 1, 4, 2, 4 si dovrebbero mettere: 90, 7, 32, 12, 32.

È poi da notare che in queste formole mancano gli elementi σ_4, τ_4, σ'_4, τ'_4: quindi basta calcolare σ, τ, σ', τ' per sole tre ascisse $\frac{1}{4}X$, $\frac{1}{2}X$, $\frac{3}{4}X$, oltre quelli relativi all'origine, che dipendono dalla velocità iniziale u_0, e dall'angolo di proiezione φ. I valori di σ, τ, σ', τ', per un punto di ascissa qualunque x sono:

$$\sigma=-\beta\frac{F(u)}{u^4}\left[\left(\frac{g}{v^2}N_v-(\log\delta_y)'\right)\operatorname{tg}\theta+\frac{\delta i\beta}{C}\frac{F(u)}{u^2}(N_v-3)\right],\quad[35]$$

$$\tau=-\beta\frac{F(u)}{u^3}\left[\left(\frac{g}{v^2}N_v-(\log\delta_y)'\right)\operatorname{tg}\theta+\frac{\delta i\beta}{C}\frac{F(u)}{u^2}(N_v-2)\right],\quad[36]$$

$$\sigma'=-\frac{\delta i\beta}{C}\frac{F^2(u)}{u^6}(N_u-3),\quad[37]$$

$$\tau'=-\frac{\delta i\beta}{C}\frac{F^2(u)}{u^5}(N_u-2),\quad[38]$$

essendo

$$N_v=\frac{v\,F'(v)}{F(v)}-1\,,\qquad N_u=\frac{u\,F'(u)}{F(u)}-1\,,\quad[39]$$

e $(\log\delta_y)'$ essendo la derivata rispetto ad y del logaritmo neperiano della densità δ_y.

Il calcolo di queste espressioni, in apparenza complicato, può molto semplificarsi, quando si abbiano tabelle

che diano N_v, $\frac{F(v)}{v^2}$, $\frac{F(v)}{v^3}$, $\frac{F(v)}{v^4}$, per tutti i valori di v, tabelle che si deducono facilmente dalla nostra tavola della $F(v)$ pubblicata nella *Rivista* di marzo 1896 (*). Quanto al $(\log \delta_y)'$ esso è $= -\frac{\alpha}{1-\alpha y}$ se si adopera la formola di S.t Robert $(\delta_y = \delta(1-\alpha y))$, e si riduce semplicemente a $-\alpha$, se si adotta la formola di Bessel $(\delta_y = \delta e^{-\alpha y})$, in uso in Inghilterra e in Francia. Ne riparleremo.

(*) Questa tavola trovasi riportata per esteso nell' *Archiv für die Art.-und Ing.-Offiziere* (traduzione del capitano Fellmer) fascicolo di luglio-agosto 1896, e nel *Journal of the United States Artillery* (May-June, 1897) (traduzione del tenente Harlow).

Napoli, 11 dicembre 1897.

F. Siacci.

OSSERVATORI DA GUERRA

COSTRUITI CON MATERIALE DA PONTE

L'importanza di provvedere gli eserciti di osservatorî, sia per regolare il tiro delle artiglierie, sia per sorvegliare i movimenti delle truppe avversarie, è talmente riconosciuta che non ha bisogno di essere dimostrata. Basterebbe in proposito citare gli esperimenti, gli studî e le adozioni che ebbero luogo nel Würtemberg, in Russia, in Prussia, nel Belgio, in Olanda, in Francia, a partire dalla metà del decorso decennio in poi, per convincerne chiunque.

Anche da noi furono presentati moltissimi esemplari, ma non essendosi per anco soddisfatto alla condizione di raggiungere altezza conveniente, senza aumentare il carreggio, la cosa è rimasta tuttora in sospeso.

I materiali più comunemente impiegati nella composizione dei varî osservatorî, finora proposti o adottati, sono il ferro e l'acciaio. Ora è stato osservato che, se questi materiali permettono di rendere minimo il volume delle membrature, non permettono ugualmente di ridurne, tanto quanto si vorrebbe, il peso.

Inoltre si è rilevato che, nella particolare costruzione di cui si tratta, l'impiego del ferro o dell'acciaio presenta inconvenienti non pochi, nè lievi; e principalmente si nota la difficoltà di riparare ai danni che il tiro del nemico può produrre in siffatti osservatorî, le cui membrature non si possono aggiustare sul luogo, nè si possono sostituire con materiali d'occasione facilmente reperibili. Da ciò la necessità di trasportare numerosi e pesanti elementi di ricambio.

A questo proposito si osserva che il trasporto del materiale costituisce un inconveniente grave e permanente; mentre

l'impiego degli osservatorî, di grandissima utilità in alcuni terreni, è quasi o affatto inutile in altri.

Non colla pretesa di risolvere definitivamente il problema che, come ho detto, è tuttora rimasto insoluto da noi, ma considerando che il *poco* è sempre meglio del ***niente***, mi sono studiato di vedere se, con materiali che per altre ragioni si debbono condurre al seguito delle truppe, non fosse possibile, almeno in certe eventualità, di sopperire a tale bisogno.

Siffatti materiali parvemi d'aver trovato nei grandi e nei piccoli equipaggi da ponte, i quali sul campo di battaglia difficilmente saranno per trovare utile impiego come tali, attesochè le difficoltà di manovra e la niuna resistenza delle barche al tiro della fucileria renderanno assolutamente eccezionale la costruzione di un ponte di qualche importanza in presenza del nemico.

Mi proposi quindi di trovare un modo semplice e spedito per erigere osservatorî di varie altezze col detto materiale, adoperandolo *così come è, senza menomamente alterarlo o danneggiarlo, e colla condizione di restituirlo prontamente e integralmente al suo fondamentale ufficio alla prima richiesta.*

Venni pertanto alla composizione di un tipo di osservatorio da campo per artiglieria e fanteria di prima schiera, e di un tipo pure da campo da impiantarsi in posizione più arretrata, e quindi di maggiore entità.

A questi ne aggiunsi un terzo, per assedî; il quale però, data la natura e la lentezza delle operazioni che si svolgono in tale genere di guerra, e l'abbondanza dei mezzi che di solito si avranno sotto mano, va preso più come schema da tradursi in atto con materiali occasionali, che come modello rigidamente applicabile.

Ciò posto ecco brevemente i vari tipi (1).

(1) Gli osservatorî che si descrivono vennero sperimentati nell'agosto del 1896 in Verona, nella spianata della caserma Cappuccini, alla presenza di molti ufficiali superiori delle varie armi.

***

1° Tipo (fig. 1ª). — Si compone di due travicelle ferrate da ponte collegate a telaio mediante due pezzi di travetto con piuoli, lunghi 1 *m* circa e comprendenti due piuoli a bracatura. I piuoli penetrano nei fori estremi delle travicelle, le quali restano così collegate a distanza invariabile di 0,60 *m* da asse ad asse. Quattro trinelle fissano i travetti alle travicelle. Sul telaio è distesa una scala di corda che si fissa ai due travetti trasversali, ed è formata con randelli da ghindamento; questi, essendo lunghi 0,70 *m*, appoggiano sulle due travicelle alle quali, dopo tesa e fissata la scala, sono legati mediante gli stroppi stessi dei randelli.

Si ha così una scala rigida e comodamente praticabile quando sia drizzata. Quattro crociere che fanno da controventi in diagonale, e quattro paletti (che possono essere soppressi tutte le volte che qualche pianticella si presti per fissarvi le funi) completano l'osservatorio. Questo, drizzato nella sua posizione verticale, è alto 7 *m* da terra, e permette all'osservatore di portarsi coll'occhio a 8 *m* di altezza; è comodamente praticabile, stante la rigidità della scala e la mancanza assoluta di oscillazioni, appena le funi siano regolarmente tese. Esso si prepara completamente a terra e con manovra semplicissima, lungi dalla vista del nemico; e per questa operazione, quando si abbia la scala di corda già preparata, occorrono 4 minuti di tempo. Si drizza nel momento del bisogno, da 8 uomini, in meno di mezzo minuto, su qualunque terreno senza alcuna preparazione per la base. Quando occorra, negli spostamenti, si trasporta completamente montato, a braccia o sulle spalle da 6 uomini, anche di corsa.

Questo osservatorio risulta poco visibile, stante le esili dimensioni e la tinta poco spiccata delle travicelle, ed offre bersaglio assai piccolo.

Oltre alla poca vulnerabilità in sè, esso presenta il notevole vantaggio sopra qualsiasi altro tipo costruito con materiale speciale, che quando anche venga colpito e danneggiato dal

tiro del nemico, il danno può sempre dirsi insignificante e si ripara prontamente cambiando l'elemento offeso, il quale può sempre essere sostituito anche con materiale occasionale, facilmente reperibile ovunque.

Se si riflette che nella colonna di divisione i carri del *ponte d'avanguardia*, e quindi gli osservatorî, precedono le batterie, e se si tien conto della leggerezza e facilità di trasporto del materiale, si vede che nel tempo di sosta, necessario per la ricognizione delle posizioni, la sezione da ponte può scaricare e preparare il materiale occorrente per alcuni di questi osservatorî; dimodochè quando la batteria riceve l'ordine di muovere per occupare la posizione stabilita, può già aver pronto il suo osservatorio, trasportato a braccia al suo seguito. Le batterie hanno nel loro caricamento i paletti ferrati e le funi per i controventi; cosicchè non si avrebbe altro da trasportare che 2 travicelle da ponte, una scala di corda e 2 pezzi di travetto lunghi 1 *m*; materiale che 5 uomini trasportano con tutta facilità anche di corsa.

Ciò essendo, si potrebbe domandare se il fatto che l'osservatorio non è trasportabile dalla batteria stessa costituisca in realtà un inconveniente, e se non sia invece il caso di tenere in maggior conto il vantaggio che ne deriva sotto il riguardo della leggerezza e mobilità della batteria.

In ogni modo, qualora si ritenga indispensabile che l'osservatorio da batteria debba essere trasportato dalla batteria stessa, sarebbe facile, adottando materiale apposito, di trasformare il tipo sopra descritto in altro completamente trasportabile dalle batterie, sostituendo alla scala formata con materiale da ponte, una scala anche più leggera, scomponibile e formata di elementi simili, per esempio, a quelli delle scale ad *inasto alla romana*. Queste scale sono state introdotte recentemente in esperimento presso i reggimenti del genio, per esercizi di ginnastica e di scalata. Parmi che, qualora fossero introdotte nel caricamento del carreggio del genio, esse potrebbero trovare una importante applicazione in campagna nella costruzione di osservatorî da campo. La figura 2ª è la riproduzione fotografica di un osservatorio da

campo formato con tre elementi della suddetta scala: questi elementi sono lunghi 3 *m* ognuno, e nelle giunzioni ad inasto si sovrappongono per 30 *cm*. L'osservatorio rappresentato dalla figura è quindi alto 8,40 *m* da terra, pesa in tutto 36 *kg*, e 6 uomini lo compongono e drizzano in 3 minuti. Sebbene meno rigido di quello costruito col materiale da ponte, questo osservatorio, nei limiti di 6 a 9 *m* di altezza, risulta ugualmente bene praticabile da tutti.

Riducendo la lunghezza degli elementi in modo da permettere la loro applicazione al carreggio delle batterie, si potrebbe con essi comporre un osservatorio alto da 6 a 7 *m* e del peso di 25 a 30 *kg* in tutto, il quale parmi che dovrebbe riuscire un ottimo osservatorio da batteria. Certo è che, sotto il riguardo della semplicità, leggerezza, prontezza di manovra ed economia, i vantaggi che offre questo tipo di osservatorio difficilmente potranno essere superati.

Tornando al primo tipo di osservatorio, costruibile col materiale ora esistente al seguito delle truppe, osservo che, oltre all'impiego che esso potrebbe avere quale osservatorio da batteria, potrebbe anche costituire stazioni per segnalazioni a mano con bandiere, le quali in pianura vogliono essere elevate dal terreno; e sopra tutto importanti servizi esso potrà rendere in tale terreno ai comandanti del grosso e delle riserve di prima schiera.

Si è provato a drizzare questo osservatorio senza neppure adoperare i paletti per fissare le funi, e facendo tener queste tese a mano da 8 uomini in forza, 2 ad ogni capo, e si è visto che anche in tal modo esso risulta ugualmente bene praticabile. In questo modo in meno di un minuto (e cioè in 50″) si drizza l'osservatorio, vi sale un osservatore, ne discende, e si abbatte la scala. La manovra non richiede personale speciale, e può essere effettuata dagli zappatori di fanteria.

Le sezioni da ponte delle compagnie zappatori hanno tutto il materiale occorrente (v. specchio in fine di questo studio); solo vi mancano i pezzi di travetto lunghi 1 *m*, i quali, nel numero che si giudicasse conveniente, potrebbero comodamente trovar luogo entro le barche.

Per poter costruire un certo numero di questi osservatorî, basterebbe aumentare nel caricamento i randelli da ghindamento e le funi, materiali questi di poco peso e volume e che con tutta facilità possono allogarsi entro le barche.

*
* *

2° Tipo (fig. 3ª). — Si compone di un telaio alto 11 *m* e formato di due ritti e di alcune traverse. I ritti sono costituiti ognuno di 2 travicelle ferrate da ponte e di 1 travetto senza piuoli. Nella parte inferiore, una travicella e il travetto si trovano a combaciare secondo il lato minore della loro sezione, e sono strettamente uniti mediante ghindamenti di collari e cunei; superiormente, la seconda travicella del ritto è situata di punta al travetto, sul quale trova appoggio, combacia per 3 *m* con la parte superiore della prima travicella, alla quale si collega fortemente mediante due ghindamenti di collari e cunei, e per i restanti 4 *m* si eleva da sola. Le traverse del telaio sono costituite da travetti con piuoli, i cui piuoli estremi penetrano in corrispondenti fori esistenti nei ritti, fissando questi in tal modo alla distanza invariabile di 2,40 *m* da asse ad asse. Due di questi travetti, situati ai piedi del telaio in corrispondenza ai fori estremi delle travicelle, costituiscono la base su cui poggia l'osservatorio quando è drizzato. La traversa superiore, posta in corrispondenza dei terzi fori delle testate superiori delle travicelle, serve a sostenere l'osservatore in piedi.

Il collegamento fra le traverse e i ritti del telaio è dato, come si è detto, dai piuoli dei travetti che penetrano nei fori delle travicelle, e viene completato per mezzo di semplici legature fatte con trinelle.

Il telaio, una volta drizzato, è mantenuto nella sua posizione verticale mediante un doppio sistema di controventatura. Una controventatura è stabilita nel piano del telaio, l'altra agisce nei due piani normali al telaio in corrispondenza ai ritti. Si è adottata la controventatura nel piano del telaio, stante la piccola sezione che secondo questo piano

presentano i ritti (11 *cm*) in confronto della loro sezione nei piani normali (30 *cm*). Con tale ventatura sono tolte le oscillazioni, che altrimenti si produrrebbero facilmente nel piano del telaio. Si sono applicati in tutto 6 venti alti e 6 bassi, formati con crociere e fissati, due a due, a 6 paletti; quando le funi siano regolarmente tese non si manifestano oscillazioni di sorta.

In alto possono trovar posto contemporaneamente quattro osservatori in piedi; essi si trovano col busto compreso fra un parapetto e una spalliera formati con mezze tavole da ponte; si trovano perciò in posizione comoda e sicura, e possono liberamente disporre di ambo le mani per puntare il canocchiale, prendere schizzi, appunti e via dicendo. La traversa sulla quale sta in piedi l'osservatore si trova a 10,10 *m* dal suolo, e quindi l'occhio dell'osservatore si trova a 11,70 *m* circa di altezza; però un osservatore agile può con tutta facilità salire sulle mezze tavole del parapetto e portarsi coll'occhio a 12,50 *m*.

Per rendere comoda e facile a tutti l'ascesa al posto di osservazione, si è applicato un elevatore di occasione molto semplice, il quale agisce in modo assai soddisfacente. Esso si compone di un bilancino da carro attaccato a due tiranti, sul quale siede l'osservatore; una fascia sottopancia da cavallo, fissata a conveniente altezza dei tiranti, serve di appoggio alle spalle, passa sotto le ascelle dell'osservatore seduto, e si affibbia sul davanti all'altezza del petto.

In tale posizione l'osservatore si sente comodo e sicuro, e anche nella eventualità che resti ferito non può cadere. La manovra di elevazione si compie mediante 2 tiranti e 3 carrucole, delle quali 2 semplici e 1 doppia. Per i tiranti si sono adoperate 2 funicelle per attaccare cavalli.

Questo osservatorio è leggero, presenta pochissima presa al vento e non dà oscillazioni di sorta. Offre posizione comoda all'osservatore, è praticabile da tutti, e può simultaneamente servire a 4 osservatori per osservazioni indipendenti. È applicabile a qualunque terreno senza esigere alcuna preparazione per la base, purchè si abbia una striscia di terreno

approssimativamente piano, lunga 4 *m* e larga 0,60. I due travetti, posti alla base del telaio, appoggiano sul terreno e impediscono qualsiasi affondamento dei ritti. Analogamente al 1° tipo è poco visibile, poco vulnerabile, e facilmente riparabile.

Si prepara completamente formato a terra, lungi dalla vista del nemico, e con tutta la comodità necessaria per assicurarsi che i collegamenti siano in perfetto ordine prima di drizzarlo. Del resto per comporlo non occorrono che 10 ghindamenti di collari e cunei, facilissimi a fare, e alcune legature semplici con trinelle.

Il tempo necessario per prepararlo a terra è di 8 a 10 minuti: per drizzarlo al momento del bisogno, 4 minuti. Il materiale da ponte non viene menomamente alterato o deformato nella manovra, e questa non richiede personale speciale: gli zappatori del genio e, occorrendo, gli stessi zappatori di fanteria, purchè precedentemente istruiti, possono effettuarla con tutta facilità.

Sembrami che sarebbe sufficiente di poter dare alla divisione due di questi osservatorî. Il materiale che bisognerebbe perciò aggiungere alle sezioni da ponte, come i collari da ghindamento, è tutto di poco peso e di piccolo volume, e, ad eccezione dei travetti con piuoli, potrebbe tutto agevolmente situarsi entro le barche (v. specchio in fine).

Il servizio di questo osservatorio, come pure quello del 1° tipo, dovrebbe essere affidato alle compagnie zappatori divisionali.

*
* *

3° Tipo (fig. 4ª). — È alto 21 *m* da terra ed ha la forma di un castello prismatico rettangolare con i lati di 2,40 *m* per 2,50. Si compone di 4 ritti o candele, di alcune intelaiature di collegamento, e di un sistema di controventatura.

I ritti hanno la sezione di 0,11 per 0,30 *m*, ottenuta mediante l'impiego di due travicelle da ponte combaciantisi secondo il lato minore della loro sezione, e strettamente

collegate mediante collari e cunei da ghindamento. Le travicelle di ogni fila sono poggiate le une sopra le altre, e le giunzioni nelle due file sono sfalsate: ciò si è ottenuto partendo dalla base con una travicella di 7 *m* e un travetto di 4 *m*.

I telai di collegamento sono formati mediante travetti con piuoli: i travetti posti secondo le facce normali al piano della figura penetrano con i loro piuoli nei corrispondenti fori esistenti nelle travicelle; quelli disposti nelle facce parallele al piano della figura abbracciano con i loro piuoli estremi le facce esterne dei ritti, e agiscono per tal modo a contrasto con l'azione dei venti applicati in corrispondenza ai telai.

Il sistema di controventatura è a tre ordini di venti, i quali agiscono nei piani delle facce dell'osservatorio. La difficoltà di applicare saette fra i telai orizzontali di collegamento, ha suggerito questo sistema di controventatura che sembra corrispondere molto bene al suo ufficio.

La base dell'osservatorio è costituita da un semplice strato di tavole da ponte messe a contatto e liberamente appoggiate al terreno; il tavolato misura 3,30 per 4 *m*, e le tavole sono disposte parallelamente al piano della figura.

L'osservatorio di 21 *m* è formato, nella sua parte inferiore, da due telai affatto simili a quelli dell'osservatorio di 11 *m*, disposti l'uno di fronte all'altro normalmente al piano della figura, e collegati con travetti trasversali: da questo punto si eleva successivamente l'osservatorio mediante nuovi elementi (travicelle e travetti). I 4 travetti che stanno al piede dei due telai risultano disposti perpendicolarmente all'asse delle tavole della base, e, dopo un primo leggero affondamento delle due tavole sulle quali poggiano direttamente i ritti, i 4 travetti entrano in azione e diffondono pressochè uniformemente l'intera pressione su tutto il tavolato. Questo semplicissimo sistema di base ha perfettamente corrisposto a quanto da esso si richiedeva.

Il peso di tutto l'osservatorio, compreso quello del tavolato di base, è di 2600 *kg* circa. Questo peso viene

distribuito in modo pressochè uniforme sulla superficie di $3,30 \times 4\ m = 13,20\ m^2$; e ne risulta una pressione di 20 *g* per cm^2, che qualsiasi terreno può sopportare, purchè convenientemente spianato.

In sommità è stabilita una piattaforma di 2 *m* per 2,30, capace di 8 osservatori, formata con traverse ferrate da barca, e munita di parapetto alto 1 *m* circa. Gli osservatori vi si trattengono con tutta comodità e sicurezza. Da questa piattaforma si domina il terreno circostante per 10 a 12 *km*, e su di essa si possono stabilire strumenti di osservazione, stazioni di telegrafia ottica e stazioni foto-elettriche.

Un elevatore affatto simile a quello applicato nell'osservatorio del 2° tipo rende comodamente praticabile a tutti la piattaforma.

La manovra per drizzare questo osservatorio è assai semplice e non presenta alcuna difficoltà. Gli elementi si sollevano successivamente e si collegano con collari da ghindamento, impiegando solo qualche semplice legatura con trinelle nei telai di collegamento e nel castello dell'elevatore. Di mano in mano che si mettono a posto i quadri orizzontali di collegamento si tendono i venti.

Il tempo occorrente per la manovra è di 5 ore circa: i muratori, pontaroli, e tutti coloro che sono già esercitati nel praticare impalcature di servizio, sono i meglio adatti per lavorare in alto all'osservatorio. Bastano otto di questi individui capaci, per lavorare alla composizione dell'osservatorio; altri soldati qualsiansi sono impiegati per trasportare il materiale, tendere le funi, ecc.

Ho dato all'osservatorio l'altezza di 21 *m* da terra; ma occorrendo, senza alcuna difficoltà e senza compromettere la stabilità dell'osservatorio, si potrà elevarlo fino a 25 *m*, colla sola aggiunta di 4 travicelle da ponte e di 4 travetti. Nello stesso modo si può, secondo il bisogno, limitare l'altezza dell'osservatorio a 7, 11, 14 e 18 *m*. Il tempo occorrente per la manovra diminuisce rapidamente col diminuire dell'altezza: in meno di un'ora si può, per esempio, stabilire la piattaforma di osservazione all'altezza di 11 *m* da terra

Le prove di stabilità date da questo tipo di osservatorio sono assolutamente soddisfacenti. Esso venne costruito, coll'altezza di 21 *m*, il giorno 6 agosto 1896 in Verona, e venne lasciato in opera per sperimentarne la stabilità. La notte stessa, dal 6 al 7 agosto, fu subito messo alla prova da un violento uragano che per tre ore continue imperversò su Verona, con tale impeto da produrre varî danni nella città. L'osservatorio non si mosse, nè risentì assolutamente il più piccolo danno; solo, per l'azione della pioggia essendosi tesi inegualmente i venti, lo si trovò alcun poco spostato dalla perfetta verticalità; ma, appena regolata la tensione dei venti, riprese la esatta posizione.

Tutti gli ufficiali che salirono sull'osservatorio hanno riconosciuto la sua perfetta praticabilità e stabilità. Le oscillazioni della piattaforma, quando le funi siano convenientemente tese, sono assai piccole e tali da permettere la trasmissione dei segnali di telegrafia ottica.

La vulnerabilità di questo osservatorio ai tiri del nemico sembra che dovrà riuscire assai limitata, tanto più se si tien conto che, per la sua natura e la sua altezza, verrà sempre situato in posizione alquanto arretrata.

Il triplo sistema di venti fa sì che, anche se alcuno di essi venisse spezzato, gli altri sosterrebbero ugualmente l'osservatorio, e breve tempo occorrerebbe per riallacciare la fune spezzata o per sostituirla. La costituzione a doppio fusto dei ritti può far ritenere che, se anche venissero colpiti, difficilmente si spezzerebbero entrambi i fusti; e anche se ciò accadesse per un ritto, io credo che l'osservatorio, sorretto dai numerosi controventi, non cadrebbe. Del resto i ritti non presentano che 11 *cm* di bersaglio in direzione.

In ogni caso il danno che il nemico può produrre al materiale dell'osservatorio è, come pei casi precedenti, di poca entità.

Questi sono i vantaggi caratteristici che il nostro osservatorio presenta sopra qualsiasi altro tipo formato con materiale speciale.

Tutto il materiale necessario si trova nel caricamento dell'equipaggio da ponte delle compagnie pontieri (v. specchio

posto in fine); vi fanno soltanto difetto alcuni travetti con piuoli, i quali, nel numero che si riconoscesse conveniente per non lasciarne l'equipaggio sprovvisto, si potrebbero senza difficoltà alcuna aggiungere al caricamento, poichè l'equipaggio da ponte dispone di un gran numero di carri per il trasporto del suo materiale. Credo che si potrebbero anche utilizzare i travetti senza piuoli esistenti nell'equipaggio, applicandovi due piuoli a bracatura, visto che ciò non porterebbe alcun inconveniente per le funzioni cui sono destinati questi travetti nella costruzione del ponte. Del resto ai travetti con piuoli sono sempre sostituibili travetti di circostanza che si possono facilmente trovare ovunque.

Sarebbe anche conveniente di aumentare il numero delle trinelle e delle crociere, qualora non si credesse di introdurre addirittura funi speciali per i controventi dell'osservatorio. Quanto ai collari da ghindamento, è da notare che essi, nel ghindamento del ponte di portiere cui sono destinati, abbracciano oltrechè le due travicelle anche la traversa della barca e la tavola d'impalcata; risultano perciò troppo lunghi quando s'impiegano nei ritti dell'osservatorio ove abbracciano solo due travicelle. Per tale ragione si è dovuto, come si vede nella figura, adottare l'impiego di piccoli tacchi complementari di legno, affine di raggiungere la grossezza necessaria per stringere i collari. L'inconveniente è di lieve momento, poichè questi tacchetti possono con tutta speditezza ricavarsi da qualsiasi materiale di occasione; ma stante il piccolo volume e peso dei collari (1 *kg*) e il loro poco costo, credo che sarebbe conveniente di adottare senz'altro il numero voluto di collari, di lunghezza minore di quella normale, espressamente destinati per l'osservatorio.

Il servizio di questi osservatorî potrebbe esser fatto dalle compagnie pontieri, le quali dispongono di molto materiale ed hanno tutto il necessario.

Però anche le compagnie zappatori divisionali potrebbero facilmente sopperire a questo servizio, e provvedere gli elementi che loro fanno difetto riunendo il materiale delle due

sezioni da ponte del corpo d'armata, ovvero sostituendoli con materiali d'occasione facilmente reperibili ovunque.

Del resto come ho detto in principio, siccome questo tipo impegnerebbe troppo il materiale da ponte per quantitativo e per durata, così la sua costruzione dovrebbe farsi più a titolo d'esercizio che di pratica applicazione, servendosi pel caso vero di guerra di materiali occasionali. Così, per esempio alle tavole da ponte per la base si potrebbero sostituire tavole qualunque; ai travetti da ponte con piuoli, travetti qualsiasi anche non riquadrati, con caviglie al posto dei piuoli; alle traverse da barca, tavoloni, e via dicendo.

Le buone qualità degli osservatorî proposti furono messe in luce dagli esperimenti eseguiti in Verona alla presenza di ufficiali delle varie armi e vennero da tutti riconosciute.

Certamente, trattandosi di toccare parti di materiale consacrato ad altro servizio, le obbiezioni non mancano; ma, ripeto, qui non si tratta della soluzione definitiva del problema, bensì di una soluzione transitoria ed eventuale che, in attesa di meglio, si può conseguire senza spesa.

Gli osservatorî proposti si potrebbero intanto sperimentare nelle manovre di campagna e nelle esercitazioni d'assedio; si potrebbe allora praticamente giudicare se essi offrono utile applicazione; se il materiale da ponte, sussidiato da quello occasionale, può sopperire al loro servizio; e infine se possa essere il caso di aggiungere agli equipaggi da ponte una certa quantità di materiale appositamente destinato per gli osservatorî.

UMBERTO AJÒ
capitano del genio.

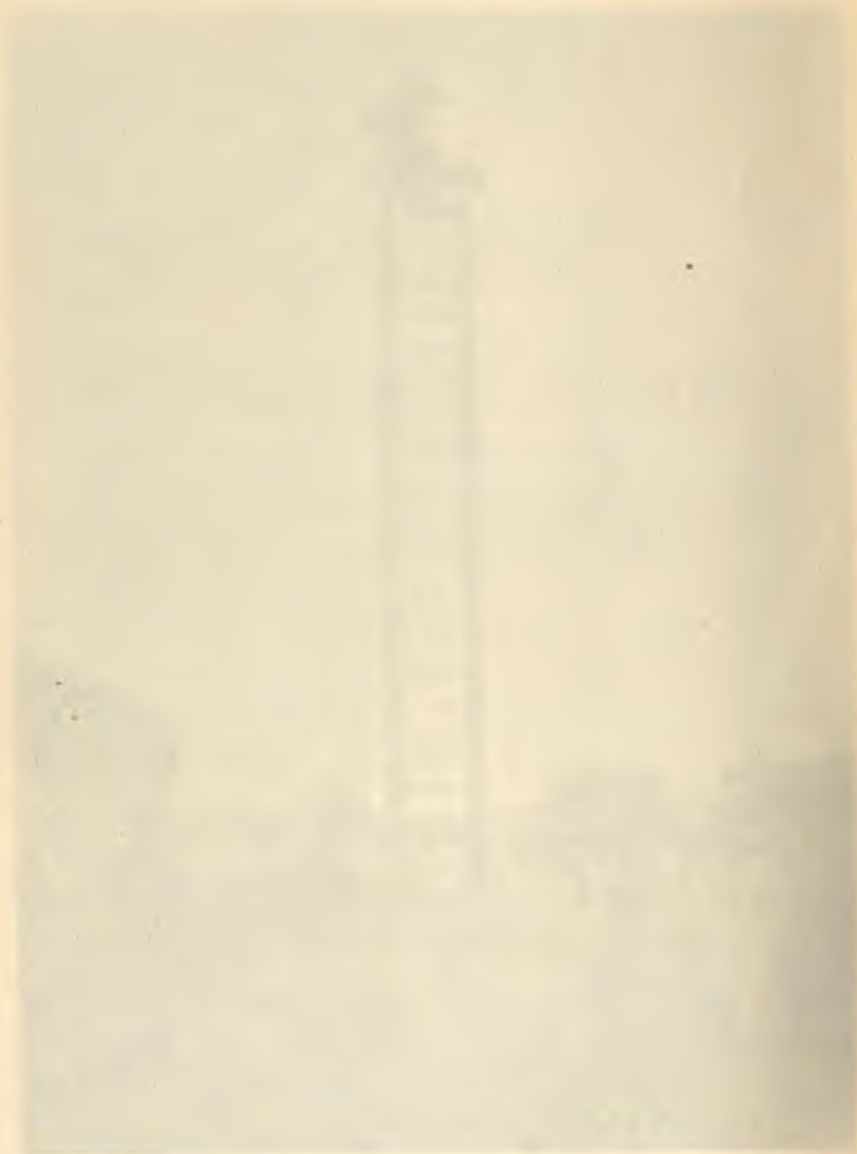
Specchio dimostrativo del materiale da ponte occorrente per la costruzione dei vari osservatori, in relazione alle dotazioni della sezione e dell'equipaggio da ponte.

MATERIALE	Osservatorio da 7 *m*	Osservatorio da 11 *m*	Sezione da ponte	Osservatorio da 21 *m*	Equipaggio da ponte
Travicelle ferrate da ponte . . .	2	4	(1)32	20	220
Travetti da ponte con piuoli . . .	. .	(1) 5	4	24	9
Travetti da ponte senza piuoli . .	. .	2	4	14	9
Pezzi di travicella o travetto lunghi 1 *m*	(1) 2	(1) 2	—	. .	. .
Gambe da cavalletto da ponte corte	. .	. .	. .	3	18
Tavole da ponte	. .	. .	. .	12	709
Mezze tavole da ponte	. .	2	8	8	54
Traverse ferrate da barca	. .	2	12	12	149
Collari e cunei da ghindamento . .	. .	10	—	40	54
Carrucole di navigazione semplici .	. .	2	2	2	4
» » doppie . .	. .	1	—	1	1
Paletti ferrati.	4	6	18	16	56
Funi per crociera e grippia . . .	4	14	(2) 8	52	72
Trinelle da ghindamento.	6	35	(2) 70	130	346
Funicella del diam. da 10 a 13 *mm* per l'elevatore. . . . . *m*	. .	. .	. .	70	380
Funicelle per attaccare cavalli . .	2	2	3	. .	18
Bilancino da carro	. .	1	1	1	3
Fascia sottopancia da bardatura . .	. .	1	—	1	—
Magli da campagna	. .	. .	. .	8	22
Randelli da ghindamento	24	. .	56	. .	408

(1) Si possono sostituire con travetti di occasione.

(2) Altre 8 si trovano nei carri leggeri della compagnia zappatori.

Fig. 2ª

Osservatorio scomponibile da batteria, alto 8,40 *m*.

DEL MODO
DI RIPARARE AD ALCUNE IMPERFEZIONI
NELLA CONDOTTA DEL TIRO DA COSTA

Nonostante l'alto grado di perfezione al quale furono portati i telemetri, pare a noi che vi sia qualche cosa da ridire riguardo all'esecuzione del tiro da costa, dipendentemente dal fatto che l'uso di tali strumenti si collega quasi sempre coll'ipotesi che il bersaglio si muova con moto rettilineo ed uniforme. Ora, sia che si prendano a considerare le navi quali le vorrebbe la così detta *jeune école* che cerca di realizzare le idee dell'ammiraglio Aube circa l'attaccò delle coste, sia che si prendano in esame i grandi e moderni incrociatori forniti di tutti i congegni che la mente umana ideò per renderli veloci, docili e maneggevoli, è assai probabile che l'artiglieria da costa abbia a trovarsi di fronte a bersagli che soventi smentiscano tale ipotesi.

Preoccupati da questo stato di cose, ci siamo proposti di risolvere il seguente problema: *Se le navi nell' attaccare una batteria da costa seguissero rotte curvilinee, come dovrebbe regolarsi la batteria?*

Per facilitare la risoluzione di questo problema porremo anche qui come, in occasione di altro studio (1), due ipotesi, e cioè:

1° che le variazioni di velocità della nave avvengano con moto uniformemente accelerato o ritardato;

2° che la nave possa variare la direzione della rotta, descrivendo un arco di cerchio tangente alla direzione rettilinea primitiva.

(1) Vedi *Rivista* 1890, vol. III — Giuoco di tiro costiero.

Per fissare le idee supporremo inoltre di eseguire il tiro contro un incrociatore corazzato lungo 90 *m*, largo 16 e che manovri con velocità oraria di 20 *km*.

Finalmente faremo un'altra ipotesi.

Si suol citare come esempio di massima mobilità quello dell'incrociatore americano *Baltimore*, il quale, procedendo con velocità oraria di 37 *km*, potè arrestarsi in 2 minuti. Poichè a detta velocità oraria corrisponde una velocità di 103 *m* in 10″, il *Baltimore* in 120″, cioè in 12 tempi successivi della durata di 10″, è passato dalla velocità 103 alla velocità zero; ossia ha percorso 1236 *m* in meno rispetto a quanto avrebbe fatto se avesse continuato la rotta colla velocità primitiva.

Ora, dalla tabella che riportiamo nella seguente pagina, togliendola dal lavoro già citato, appare come, per ottenere tale risultato in base alla prima ipotesi posta, convenga diminuire la velocità di circa 15 *m* nei primi 10″.

Ma il caso del *Baltimore* è pressochè eccezionale. Questa stessa nave non potrebbe ripetere di frequente la manovra senza porre a repentaglio la resistenza delle sue macchine. In caso poi di attacco di una località fortificata, ogni nave deve preoccuparsi della presenza di altre navi e su di esse, oltrechè sull'azione delle batterie, regolare le proprie mosse. Nè si può, nel caso di rotte curve, portare il timone *alla banda* istantaneamente (1), ma occorre impiegarvi un certo tempo, per quanto piccolo; e nemmeno istantaneamente dare il *contro-vapore* ad una nave che muova in avanti con forte velocità di rotta. Infine occorre un numero di secondi tutt'altro che trascurabile per trasmettere gli ordini dal palco di comando alla macchina. Nel caso poi di rotte curvilinee conviene ancora osservare che, quando si porta il timone *alla banda*,

---

(1) Il WHITE dice che col *Thunderer* (una delle navi più maneggevoli della marina inglese) occorrono 19″ per portare il timone alla banda di 31°. Altri autori affermano che nelle torpediniere il tempo necessario può ridursi a 4″ o 5″, e che nelle altre navi varia da 15″ a 20″, a seconda della lunghezza della trasmissione dalla ruota al servo-motore e del numero di cambiamenti di direzione della trasmissione stessa. Ciò per i timoni a vapore. Per quelli a mano può raggiungere i 50″.

la nave per un istante volge la prora dalla parte opposta a quella verso cui si è girato il timone, e solo dopo un certo tempo (brevissimo, per vero dire, ma non trascurabile nel caso particolare che noi esaminiamo) essa inizia il suo movimento di rotazione dalla parte stessa da cui fu girato il timone, e lo fa con un raggio di curvatura che va gradatamente diminuendo, ma che dapprincipio è molto grande.

Tabella degli spazi effettivamente percorsi in più o in meno dalla nave, che aumenta o che diminuisce la propria velocità, in funzione dello aumento o della diminuzione verificatisi nei primi 10″.

Aumento o diminuzione nei primi 10″	SPAZI PERCORSI DALLA NAVE IN										
	20″	30″	40″	50″	60″	70″	80″	90″	100″	110″	120″
m	*m*	*m*	*m*	*m*	*m*	*m*	*m*	*m*	*m*	*m*	*m*
1	3	6	10	15	21	28	36	45	55	66	78
2	6	12	20	30	42	56	72	90	110	132	156
3	9	18	30	45	63	84	108	135	165	198	234
4	12	24	40	60	84	112	144	180	220	264	312
5	15	30	50	75	105	140	180	225	275	330	390
6	18	36	60	90	126	168	216	270	330	396	468
7	21	42	70	105	147	196	252	315	385	462	546
8	24	48	80	120	168	224	288	360	440	528	624
9	27	54	90	135	189	252	324	405	495	594	702
10	30	60	100	150	210	280	360	450	550	660	780
15	45	90	150	225	315	420	540	675	825	990	1170
20	60	120	200	300	420	560	720	900	1100	1320	1560
25	75	150	250	375	525	700	900	1125	1375	1650	1950
30	90	180	300	450	630	840	1080	1350	1650	1980	2340

Consegue da ciò che le variazioni che la nave apporta alle condizioni del suo movimento non fanno *immediatamente* sentire la loro influenza sul tiro da costa, ma solo dopo un certo

tempo. Riferendoci quindi alle maggiori durate di traiettoria delle nostre artiglierie, noi potremo ammettere:

1° che la durata della traiettoria che risente dell'influenza delle variazioni predette sia di 10″ nel tiro dei cannoni, di 30″ nel tiro cogli obici;

2° che gli aumenti e le diminuzioni di velocità nei primi 10″ non siano mai superiori ai 10 *m*.

*
* *

1° Caso. — *La nave muove in direzione perpendicolare (fig. 1ª) [o parallela (fig. 2ª)] alla direzione del tiro e nell'istante in cui parte la salva rallenta o accresce la velocità di rotta.*

Un punto della nave che avrebbe percorso

55 *m* in 10″ (tiro coi cannoni)
165 *m* in 30″ (tiro cogli obici)

percorrerà invece

45 *m* in 10″ nel primo caso,
105 *m* in 30″ nel secondo

per effetto del rallentarsi del movimento e

65 *m* in 10″ nel primo caso,
225 *m* in 30″ nel secondo

per effetto dell'accelerarsi del movimento, come si deduce dalla precedente *tabella*. Il colpo, ammesso che andasse a colpire in *A* (punto mirato) se la nave avesse continuato a muoversi con velocità costante, per effetto della variazione di velocità, cadrebbe invece in *C′* (a 10 *m* da una parte o dall'altra di *A*) nel tiro coi cannoni, e in *C″* (a 60 *m* da una parte o dall'altra di *A*) nel tiro cogli obici.

2° Caso. — *La nave muove in direzione rettilinea, ma inclinata comunque con la direzione del tiro, e nell'istante in cui parte la salva aumenta o diminuisce la velocità di rotta* (fig. 3ª).

Le condizioni del 1° caso non cambiano, giacchè, mentre il colpo parte e va a colpire il punto mirato A, la nave, per effetto della variazione avvenuta nelle condizioni del suo movimento, si sposta [moto relativo] di 10 m nel tiro coi cannoni, di 60 nel tiro cogli obici, verso M o verso N, secondo che vi è aumento o diminuzione nella velocità di rotta; sicchè fra il punto di caduta del proietto e il punto A colpito vi sono ancora 10 m, o 60 m, secondo la specie di tiro che si eseguisce.

Da questi due casi emerge che nel tiro coi cannoni è inutile preoccuparsi delle variazioni che la nave apporterà alla velocità della propria rotta, perchè la batteria colpirà in ogni caso il bersaglio. Non così accadrà nel tiro degli obici. Si pensi però che una batteria non si troverà mai a combattere isolata contro una nave, sicchè sarà ben difficile che questa possa modificare le condizioni del suo movimento proprio nell'istante in cui la batteria fa partire la salva. Ma anche se questo caso si avverasse, la nave sarebbe pur sempre esposta al tiro di qualche altra batteria, rispetto alla quale non potrebbe più ripetere la manovra impiegata per schivare i colpi della prima. Sicchè anche nel caso del tiro cogli obici la batteria potrà continuare ad eseguire il tiro come se la nave muovesse con moto uniforme.

3° Caso. — *La nave muove descrivendo una rotta circolare a grande raggio.*

Supponiamo che O (fig. 4ª) sia il centro del cerchio di evoluzione $P\,Q$, il cui raggio $O\,A$ misuri 3000 m, e che la direzione della rotta nel punto A formi col piano di tiro un angolo di 50°.

Se la nave dovesse descrivere l'intero cerchio di centro O e di raggio R, il quale è lungo 18840 m, impiegherebbe, colla velocità supposta di 20 km all'ora, 56′ pari a 3360″.

Detti $A\,B$, $B\,C$, $C\,D$, ecc. gli spazi eguali percorsi dalla nave in 10″ si ha che tali spazi sono lunghi 56 m. Indicata con V'' la velocità della nave in 10″, sarà $V'' = 56$.

a) Si può scomporre la V in due componenti: di cui una a parallela, l'altra d normale alla direzione del tiro (1). Si avrà per il tratto $A\,B$:

$$a_1 = V'' \cos 50^\circ = 36\ m$$
$$d_1 = V'' \operatorname{sen} 50^\circ = 43\ m.$$

Nel tratto $B\,C$ la direzione della velocità forma con quella del tiro l'angolo $50^\circ + B'\,B\,C$. Ora l'angolo $B'\,B\,C$ è assai prossimamente eguale all'angolo α, e questo è dato dalla relazione:

$$\operatorname{tang} \alpha = \frac{A\,B}{R} \text{ da cui } \alpha = 1^\circ\,36'.$$

Nel tratto $B\,C$ avremo dunque:

$$a_2 = V'' \cos (50^\circ + \alpha) = 35\ m$$
$$d_2 = V'' \operatorname{sen} (50^\circ + \alpha) = 44\ m.$$

Dopo percorsi 10 spazi eguali ad $A\,B$ dal punto A e precisamente fra M ed N si avrà:

$$a_{10} = V'' \cos (50^\circ + 9\,\alpha) = 24\ m$$
$$d_{10} = V'' \operatorname{sen} (50^\circ + 9\,\alpha) = 51\ m.$$

Nell'ipotesi dunque che i calcoli relativi alla preparazione del tiro si facessero quando il bersaglio percorre il tratto $A\,B$ e la salva partisse quando il bersaglio è in $M\,N$, si avrebbe:

Nel caso del tiro coi cannoni (10″)

un errore laterale $d_{10} - d_1 = 8\ m$
e un errore longitudinale $a_1 - a_{10} = 12\ m$.

---

(1) A vero dire la decomposizione della velocità dovrebbe farsi in ogni istante secondo la retta che congiunge la batteria al bersaglio e secondo la normale a questa retta, ma nella pratica e quando il bersaglio sia abbastanza distante dalla batteria ciò non è rigorosamente necessario.

Nel caso del tiro cogli obici (30″)

un errore laterale $3\ (d_{10} - d_1) = 24\ m$

e un errore longitudinale $3\ (a_1 - a_{10}) = 36\ m$.

È dunque facile vedere che i proietti, invece di colpire il punto A, colpiranno il punto C' nel tiro coi cannoni ed il punto C'' nel tiro cogli obici (fig. 5ª).

b) Consideriamo la nave quando, dopo essere passata per il punto in cui le componenti hanno i valori $a = 0$, $d = 56$, volge la prora dalla parte opposta (fig. 6ª).

Riportandoci ad una posizione che riproduca condizioni analoghe a quella precedentemente considerata, si avrà:

$$a_1 = V'' \cos 50^\circ = 36\ m$$
$$d_1 = V'' \operatorname{sen} 50^\circ = 43\ m$$

e dopo altri 9 spazi eguali ad $A\ B$ sarà:

$$a_{10} = V'' \cos (50^\circ - 9\ \alpha) = 46\ m$$
$$d_{10} = V'' \operatorname{sen} (50^\circ - 9\ \alpha) = 33\ m$$

sicchè si avrà:

nel tiro coi cannoni un errore laterale $d_1 - d_{10} = 10\ m$

» » » longitudinale $a_{10} - a_1 = 10\ m$;

nel tiro cogli obici un errore laterale $3\ (d_1 - d_{10}) = 30\ m$

» » » longitudinale $3\ (a_{10} - a_1) = 30\ m$.

c) La nave prosegua il suo movimento circolare e faccia la rotta indicata dalla figura 7ª. Si vede chiaramente che essendo:

$$a_1 = 36\ m$$
$$d_1 = 43\ m$$

sarà:

$$a_{10} = 24\ m$$
$$d_{10} = 51\ m$$

e si avrà:

nel tiro coi cannoni un errore laterale $d_{10} - d_1 = 8\ m$

» » » longitud. $a_1 - a_{10} = 12\ m$;

nel tiro cogli obici un errore laterale $3\ (d_{10} - d_1) = 24\ m$

» » » longitud. $3\ (a_1 - a_{10}) = 36\ m$.

d) Finalmente il bersaglio faccia la rotta indicata dalla figura 8ª. Sarà:

$$a_{10} = 46\ m$$
$$d_{10} = 33\ m$$

e si avrà:

nel tiro coi cannoni un errore laterale $d_1 - d_{10} = 10\ m$

» » » longitud. $a_{10} - a_1 = 10\ m$;

nel tiro cogli obici un errore laterale $3\,(d_1 - d_{10}) = 30\ m$

» » » longitud. $3\,(a_{10} - a_1) = 30\ m$.

I punti colpiti saranno anche in questo caso, come nei due precedenti, C' nel tiro coi cannoni e C'' nel tiro cogli obici, come risulta dalle figure.

Dall'esame delle figure precedenti, e meglio ancora da quello della figura 9ª risulta chiaramente come nel caso di *tiro coi cannoni* il punto di caduta del proietto sia sempre sul bersaglio o assai prossimo al bersaglio (1). Non così semplicemente procedono le cose nel caso di *tiro con obici*, e ciò si comprende, data la lunga durata della traiettoria di queste bocche da fuoco, la quale lascia alle navi maggior tempo disponibile per modificare le condizioni del loro movimento. Anche in questo caso però il punto di caduta del proietto si trova sempre dalla parte esterna del cerchio di evoluzione, sicchè converrà ***portare il tiro verso l'interno del cerchio evolutivo, allungandolo quando la nave percorre il semicerchio più vicino alla batteria, accorciandolo quando la nave percorre il semicerchio più lontano.***

4° Caso. — *La nave muove descrivendo una rotta circolare di piccolo raggio.*

Qualora la nave, disposto il timone alla banda di un certo numero di gradi, descrivesse una rotta circolare con piccolo raggio di curvatura, è chiaro che la batteria cercherebbe di

(1) A maggior chiarezza di questa figura diremo che le 2 circonferenze a tratto continuo limitano lo spazio occupato successivamente dalla nave nel compiere l'evoluzione. I punti *A*, *B*, *C*, ecc. rappresentano il centro della nave (punto mirato) nell'istante in cui il colpo sparato giunge alla superficie del mare.

regolare il proprio tiro in modo da colpire la nave sempre in certi speciali punti del suo percorso: preferibilmente in A e C (fig. 10ª) quando essa si presenta in direzione normale alla fronte della batteria, perchè si sa che le deviazioni laterali sono molto minori di quelle longitudinali. E siccome una nave può in media percorrere un cerchio del diametro di 600 m in 5 o 6 minuti, così la batteria potrebbe al massimo far fuoco due volte durante l'evoluzione. I dati di puntamento, una volta determinati, resterebbero fissi durante l'esecuzione del tiro, salvo quelle correzioni che si giudicasse opportuno di fare per raggiungere un maggior grado di esattezza; e il tiro della batteria si ridurrebbe quindi ad un caso un po' complicato di tiro contro bersaglio fermo.

5° Caso. — *La nave muove descrivendo una rotta circolare e nello stesso tempo aumenta o diminuisce la velocità della propria rotta.*

Questo caso, che darebbe luogo a gravi complicazioni e a serie difficoltà nella esecuzione del tiro, si presenterà nella pratica assai di rado, perchè la nave da guerra, di dimensioni sempre considerevoli, è un congegno che ha limiti alle proprie facoltà e che non può, in tempo relativamente piccolo, operare nel suo moto e nella direzione del suo cammino variazioni tanto sensibili. Ma anche ammesso che i progressi delle industrie meccaniche pongano le moderne navi nella invidiabile condizione di muoversi comunque e senza pericolo, rimane sempre il fatto che tale danza fantastica metterebbe la nave nella impossibilità di eseguire il proprio tiro; mentre la lascerebbe sempre esposta al pericolo di esser fatta segno ai colpi delle batterie di terra.

In seguito a quanto si è esposto, possiamo senz'altro escludere i due ultimi casi per le ragioni già dette, e raggruppare i due primi in uno solo. Siccome d'altra parte, come già abbiamo fatto notare, la batteria non dovrebbe preoccuparsi

delle variazioni di velocità della nave, resterebbe, solo caso da prendersi in considerazione, quello delle *rotte circolari a grande raggio di curvatura.* E in tale caso ci sembra di poter riassumere dalla discussione fatta la seguente regola semplicissima:

Quando le navi percorrono curve evolutive di grande raggio, la batteria deve portare il tiro verso l'interno del cerchio di evoluzione, sia essa armata con cannoni o con obici. In questo secondo caso poi deve accorciare il tiro quando la nave percorre il semicerchio più lontano, allungarlo quando percorre il semicerchio più vicino.

Questa regola non è tale di certo da confondere la mente di chi deve dirigere il tiro di una batteria da costa, tanto più che la correzione può tenersi costante senza che ne scapiti l'esattezza e può essere suggerita da un grafico che aiuti la memoria del comandante della batteria e sia della forma indicata dalle figure 11ª e 12ª. Quanto poi al valore delle *costanti di correzioni,* esso potrebbe determinarsi dalla fig. 9ª, considerando che la velocità oraria di 20 *km* da noi prescelta è tale che difficilmente le navi la supereranno in manovra. Dall'esame di quella figura appare come la correzione laterale potrebbe essere di 10 *m* per il tiro coi cannoni e di 40 *m* per il tiro cogli obici; quella longitudinale di 40 *m* (1).

Ma se la regola suggerita è facile da ritenersi, è egualmente facile da applicarsi? È facile, in altre parole, di giudicare dalla batteria se una nave muove girando a destra piuttostochè a sinistra, quando sia molto grande il raggio evolutivo che impiega e quando si trovi a grande distanza dalla batteria? Certo che con la pratica, con l'uso di buoni cannocchiali e con l'aiuto del telemetro si potrà determinarlo, ma non con quella celerità che è indispensabile nell'esecuzione

(1) Nel caso di velocità minori di 20 *km* all'ora potranno ancora conservarsi le stesse correzioni, perchè queste produrranno sempre un effetto vantaggioso sul risultato del tiro nel senso di avvicinare al centro del bersaglio il punto di caduta dei proietti. E di quel vantaggio non si avrà alcun dubbio se si riflette che le navi da guerra hanno dimensioni tutt'altro che trascurabili rispetto al valore massimo delle correzioni proposte.

del tiro da costa. Nelle batterie da costa manca dunque, a nostro avviso, uno strumento che aiuti a rilevare senz'altro quale sia la rotta percorsa dalla nave. Questo strumento, combinato col telemetro, permetterebbe al comandante non solo di determinare la distanza del bersaglio, non solo di calcolare le componenti del suo movimento in un istante dato, ma di formarsi in modo facile un' idea chiara, concreta del movimento generale intrapreso dal bersaglio.

Lo strumento potrebbe essere foggiato sul tipo del *telemetro di depressione Audouard* in uso presso l'artiglieria da costa francese, oppure del *compasso di rotta Watkin* adoperato dall'artiglieria da costa inglese; nei quali un indicatore apposito può segnare su di una carta topografica, collocata sul piano di appoggio dello strumento, le successive posizioni del bersaglio.

Lo strumento potrebbe anche essere, nelle sue linee generali, così combinato. Sia AB (fig. 13ª) l'asse ottico del cannocchiale di un telemetro, sia in C proiettato l'asse orizzontale di rotazione e sia CU l'asse verticale di rotazione che poggia sul piano orizzontale EF. Su quest'asse scorra una ghiera L alla quale siano riunite a snodo due braccia di eguale lunghezza HL ed LG, le quali con un terzo braccio HC e col cannocchiale pel tratto $GC = HC = HL$, formino un rombo articolato $HCGL$; cosicchè, quando il cannocchiale AB assume varie inclinazioni, possa in $\widehat{HCL}$ riprodursi sempre l'angolo $\widehat{LCG}$. Il braccio CH sia prolungato in N ed entri in una finestra di una sbarra orizzontale NP la quale, alla sua volta, passi in una finestra M dell'asse verticale.

Ciò premesso, se XY è la superficie del mare, se Y rappresenta un bersaglio alla distanza orizzontale D da C, se CZ rappresenta la quota H della batteria, dai triangoli simili CMN e CZY si avrà:

$$D : H = MN : CM$$

e poichè CM è una quantità fissa che chiameremo ***modulo*** e che indicheremo con m, ed H è pure una quantità fissa, sarà:

$$MN = \frac{m}{H} D,$$

e per una nuova distanza D':

$$MN' = \frac{m}{H} D',$$

e quindi:

$$MN - MN' = \frac{m}{H} (D - D'),$$

vale a dire che ***gli spostamenti orizzontali della sbarra*** **N P** ***sono proporzionali agli spostamenti reali del bersaglio fatti nella direzione del telemetro.***

Consegue da ciò che se in P si applicasse un indice, questo potrebbe segnare sul piano EF tutte le evoluzioni fatte dalla nave-bersaglio, purchè l'asse del cannocchiale fosse costantemente diretto sullo stesso punto (di affioramento) della nave. Ed infatti se la nave si avvicinasse alla batteria o se ne allontanasse in direzione del telemetro, si è già visto che l'indice si sposterebbe proporzionalmente agli spostamenti del bersaglio. Se la nave si mantenesse ad una distanza D invariata dalla batteria, anche l'indice si manterrebbe ad una distanza invariata da M e descriverebbe sul piano EF un arco di cerchio con centro in U. Questi due movimenti, fra loro combinati, permetterebbero all'indice di seguire e quindi di tracciare qualsiasi evoluzione della nave.

Alla posizione orizzontale dell'asse AB del cannocchiale corrisponderebbe una distanza infinita del bersaglio, e in questo caso il punto N dello strumento verrebbe a trovarsi sul perno verticale. Alla posizione di massima depressione del cannocchiale corrisponderebbe il massimo allontanamento di N da M. Vale a dire che in un anello circolare di ampiezza eguale ad NM (fig. 14ª) dovrebbe l'indice segnare tutte le evoluzioni compiute dalla nave nello specchio d'acqua posto dinanzi al telemetro: ed è facile vedere che in pratica questo anello rappresenta uno spazio piuttosto piccolo.

A rendere maggiore tale spazio, e quindi più facile l'interpretazione del grafico segnato dall'indice sullo specchio, si potrà opportunamente ricorrere ad un congegno di moltiplicazione consistente, ad esempio, in un rocchetto O_1 ingranante con una dentiera applicata alla sbarra NP e infisso ad un albero sul quale sia pure calettato un secondo rocchetto O_2. Questo ingrani colla dentiera di una seconda sbarra RS che porti in S l'indice. Ad uno spostamento s_1 della sbarra NP corrisponde uno spostamento s_2 della sbarra RS, e detti r_1 ed r_2 i raggi dei due rocchetti è facile vedere che

$$s_2 = s_1 \frac{r_2}{r_1},$$

dalla quale espressione risulta che tanto maggiori saranno gli spostamenti dell'indice S, quanto sarà maggiore il valore di $\frac{r_2}{r_1}$ cioè il rapporto dei raggi dei rocchetti.

Nel determinare questo rapporto converrebbe non perder di vista lo scopo dello strumento. Esso infatti deve dare una chiara idea, a chi lo adopera, della evoluzione fatta da una nave. Ora una nave da guerra può arrivare fino a descrivere curve del diametro di 500 *m* e perchè esse sieno facilmente avvertite dal telemetrista dovrebbero essere tracciate sullo specchio con un diametro di almeno 2 *cm;* il che equivale a dire che la rappresentazione sullo specchio si dovrebbe fare nella scala di 1:25 000. Partendo da questi dati e tenendo conto delle dimensioni dello strumento, si determinerebbero facilmente tutte le altre parti del congegno proposto.

Certo che i grafici dati dall'indice non potrebbero essere di una regolarità assoluta. La combinazione dei due movimenti di cui già si è fatto parola porterebbe necessariamente ad oscillazioni che avrebbero per conseguenza di dare una linea del tipo *b*, anzichè del tipo *a* (fig. 15ª).

Ma l'irregolarità non potrà in nessun caso essere tale da dar luogo a indecisioni (specie se il grafico di evoluzione sarà tracciato nella scala indicata) e non riuscirà poi difficile di renderla minore, quando l'individuo incaricato di tener co-costantemente puntato il cannocchiale sul bersaglio avrà acquistato sufficiente pratica nel maneggio dello strumento.

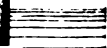
L'adozione del *compasso di rotta* muterebbe l'esecuzione dei tiri preparati che perderebbero delle loro qualità aritmetiche, le quali, se li rendono di facile esecuzione e se mettono un sottufficiale o un caporal maggiore nella possibilità di sostituire l'ufficiale al telemetro, non dànno però sufficiente affidamento di poter colpire in qualunque caso il bersaglio. E infatti quando un comandante di una batteria da costa conosca la distanza di un bersaglio e la evoluzione che questo ha iniziato, ha quanto gli può occorrere per trarre dal tiro i migliori risultati pratici.

E a vero dire: il bersaglio è in *A* (fig. 16ª) ad una distanza nota *D* e muove verso *B*, come indica il compasso di rotta? Ma si vede subito che esso tende ad un punto *C* nel quale la componente normale del movimento è trascurabile rispetto a quella parallela e si può regolare opportunamente il tiro in modo da tener conto di questa circostanza che il compasso di rotta ha reso evidente.

Il bersaglio invece è in *G* (fig. 17ª) e muove verso *E*? Si comprende immediatamente che, le condizioni del moto della nave nella posizione *F* non potendo essere le stesse che in *G*, converrà allungare il tiro e portarlo a sinistra tenendo presente il grafico rappresentato dalla fig. 12ª.

E così di seguito, perchè gli esempi potrebbero moltiplicarsi indefinitamente. Noi però ci arrestiamo qui, perchè comprendiamo che qualunque esempio non servirebbe di per sè a dare una prova chiara, evidente dell'utilità del metodo che raccomandiamo; mentre tale prova potrebbe solo richiedersi ad esperienze pratiche di tiro ripetutamente fatte nelle condizioni che noi abbiamo indicate. Ma se non abbiamo modo di dare una dimostrazione matematica di ciò che siamo venuti esponendo, e quindi di fare subito proseliti alle nostre idee, confidiamo che la nostra convinzione, la nostra stessa fede riescano a trasfondersi in altri e ingenerino in loro il desiderio di *provare*.

ATTILIO OTTOLENGHI
tenente d'artiglieria.

LLA
C
A
a
il colpo
ra di...
il colpo
ra di...

L'ARTIGLIERIA DI CORPO RIPARTITA FRA LE DIVISIONI

L'esperienza delle ultime guerre ha dimostrato che l'attacco della fanteria, quand'anche sia condotto nel modo più energico, non può riuscire, se prima l'artiglieria nemica non sia stata ridotta almeno parzialmente al silenzio; si riconobbe quindi, com'è noto, la necessità di far entrare in azione fin da principio il maggior numero possibile di pezzi per ottenere la superiorità di fuoco sull'artiglieria nemica.

Secondo i precetti della tattica moderna sono pertanto escluse le riserve d'artiglieria, e in tutti gli eserciti questa arma (fatta eccezione delle batterie a cavallo addette alle divisioni di cavalleria e delle batterie pesanti che s'impiegano nell'attacco di posizioni fortificate) è assegnata per intero ai corpi d'armata: una parte di essa resta alla dipendenza diretta dei comandanti di queste grandi unità, l'altra viene ripartita fra le divisioni.

Solo in Russia fu adottato per l'artiglieria un ordinamento tattico diverso: ivi non esiste artiglieria di corpo d'armata e tutte le batterie sono in caso di guerra distribuite uniformemente fra le divisioni.

In Germania da qualche tempo è vivamente discussa la convenienza di conservare l'artiglieria di corpo d'armata, oppure di abolirla, seguendo l'esempio della Russia.

Sono, fra gli altri, fautori dell'ordinamento esistente il Hohenlohe, lo Schlichting, il Boguslawski, lo Schell ed il Meckel; mentre altri, come lo Scherff e gli scrittori dei *Löbells Jahresberichte* e del *Militär-Wochenblatt*, parteggiano per la uniforme ripartizione di tutta l'artiglieria fra le divisioni.

Appunto nei n. 107 e 108 del foglio tedesco ora citato troviamo un notevole articolo, che si occupa estesamente di tale questione e del quale riteniamo utile riportare qui appresso le principali considerazioni.

*
* *

I sostenitori dell'artiglieria di corpo d'armata vedono in essa un mezzo per compensare fino ad un certo punto gli inconvenienti derivanti dall'essere le forze dell'artiglieria divise in due parti. Essa dovrebbe servire ai comandanti di corpo d'armata per influire sull'azione delle divisioni nel combattimento, per aumentare l'efficacia del fuoco nella direzione decisiva e per segnare così alla fanteria la via della vittoria.

Quegli scrittori ammettono bensì l'importanza del principio che si debba subito contrapporre al nemico un numero preponderante di pezzi; ma affermano che si soddisfa a tale esigenza coll'inserire l'artiglieria di corpo d'armata nella testa della colonna di marcia e col far poi convergere il fuoco in massa su quella parte del campo di battaglia in cui deve avvenire la decisione.

D'altra parte, a loro giudizio, qualora si abolisse quella artiglieria e se ne ripartissero le batterie fra le divisioni, l'unità corpo d'armata non avrebbe più ragione d'esistere, perchè il suo comandante non avrebbe direttamente a propria disposizione forze sufficenti per esercitare un'azione autonoma.

Contro questa conclusione si può obbiettare che la conservazione dei corpi d'armata è necessaria, prescindendo da ogni altra ragione, anche soltanto perchè senza di essi il comandante d'armata avrebbe da dirigere in guerra le operazioni di un numero troppo grande di unità.

Gli avversari dell'artiglieria di corpo d'armata ne troverebbero giustificata l'esistenza, qualora la tattica odierna esigesse la costituzione di speciali riserve d'artiglieria; siccome però si è riconosciuto già da lungo tempo che formare

tali riserve è un errore tattico, essi propugnano la ripartizione di quella artiglieria fra le divisioni.

Per meglio chiarire la questione conviene ricercare come abbia avuto origine l'artiglieria di corpo d'armata e quali ragioni ne abbiano consigliato la costituzione.

Fu Napoleone che per primo fece conoscere l'importanza delle riserve nel combattimento; non erano però riserve speciali d'artiglieria, ma si componevano di unità delle varie armi. Scelto il punto per l'irruzione, egli faceva avanzare ad andatura accelerata, fino a piccola distanza da esso, l'artiglieria del corpo tenuto in riserva, affinchè coprisse il nemico di una grandine di metraglia prima che la guardia fosse lanciata all'assalto.

Stante le piccole gittate delle armi di allora, era questa senza dubbio una tattica eccellente; ma dopo l'adozione delle armi rigate con gittate di gran lunga maggiori essa perdette ogni valore. L'artiglieria doveva allora iniziare il combattimento aprendo il fuoco a distanze alle quali la fanteria era generalmente costretta all'inazione, e dagli effetti di questo suo tiro dipendeva spesso l'esito della lotta. Il tenere quindi in riserva una parte dei pezzi disponibili era un errore che poteva avere conseguenze assai gravi, poichè una massa d'artiglieria ha tanto minore efficacia quanto più è esteso il bersaglio sul quale essa deve distribuire il suo fuoco. Con tutto ciò si mantennero invariati i precetti della tattica napoleonica.

La costituzione di una riserva generale di 128 pezzi nell'armata austriaca del nord e di una riserva di 16 batterie presso la 1ª armata prussiana nel 1866, e l'esistenza di una speciale riserva d'artiglieria nell'armata francese del Reno ancora nel 1870 dimostrano che la tattica non aveva progredito di pari passo colla tecnica.

Dopo l'esperienza del 1866 i prussiani variarono la formazione di guerra dell'artiglieria, costituendo, invece di una riserva di tale arma, l'artiglieria di corpo d'armata, da lasciarsi a immediata disposizione del comandante di questa grande unità. Da tale innovazione si speravano buoni effetti,

in quanto che si attendeva di veder entrare in azione questa artiglieria, non già soltanto verso la fine della battaglia, ma prima dell'attacco decisivo della fanteria.

S'intendeva però che i còmpiti dell'artiglieria di corpo d'armata e quelli dell'artiglieria divisionale fossero differenti. Vorrebbesi infatti anche oggigiorno che quest'ultima rimanesse costantemente collegata colla fanteria della propria divisione per concorrere con essa al conseguimento dello stesso scopo tattico; l'artiglieria di corpo d'armata invece, che non è vincolata ad alcuna unità di fanteria, dovrebbe essere impiegata là dove il còmpito tattico del corpo d'armata richiede un'azione più energica.

Ma questa distinzione scolastica non si accorda nè collo spirito della tattica odierna, nè colla libertà d'azione che nel combattimento deve essere lasciata ai comandanti delle grandi unità. Le esigenze del combattimento s'impongono assai più di qualsiasi regola, e sul campo di battaglia non è possibile scindere i còmpiti dell'artiglieria di corpo d'armata da quelli dell'artiglieria divisionale.

Nella maggior parte dei casi questo frazionamento dell'artiglieria sarà quindi presumibilmente causa d'inconvenienti.

Tenuto conto che l'artiglieria di corpo d'armata dovrà aver raggiunto la sua piena efficacia prima che la massa della fanteria sia entrata in azione, non si potrà impedire il suo frammischiamento coll'artiglieria divisionale, nè lo scioglimento dei vincoli organici e tattici di gruppo, che sono così importanti per il buon andamento della condotta del fuoco e del rifornimento delle munizioni.

Resta a vedersi se l'ordinamento di cui si tratta presenta vantaggi che compensino questi inconvenienti.

Nel regolamento d'esercizi dell'artiglieria da campagna tedesca al n. 263 è detto: « Ordinariamente sarà l'artiglieria che inizierà il combattimento ed occorrerà il più delle volte che essa vi prenda parte fin da principio con un numero preponderante di pezzi, per poter ottenere al più presto possibile la superiorità di fuoco ». Lo stesso regolamento si esprime così nel n. 319: « Per l'esecuzione dell'attacco è di

somma importanza che l'artiglieria nemica sia sopraffatta fin da principio ».

Sembrerebbe a prima vista che l'esistenza di una massa di bocche da fuoco a disposizione diretta del comandante di corpo d'armata dovesse agevolare l'impiego dell'artiglieria a seconda di queste prescrizioni; ma, se ben si esaminano le condizioni che effettivamente si presentano in guerra, si vedrà che i pregi attribuiti a tale ordinamento svaniscono.

Non è il caso di occuparsi qui delle battaglie offensive o difensive previste: in esse si prepara in precedenza la massa principale dell'artiglieria e gli inconvenienti derivanti dall'ordinamento ora in vigore per quest'arma si rendono meno sensibili.

Ma diverso è il caso dei combattimenti d'incontro, che si svolgono mentre i due avversari stanno spiegando le loro forze dalle colonne di marcia.

Supponiamo da prima che il corpo d'armata, come avviene più di frequente, marci sopra una sola strada. Allora, appena segnalato il nemico, tanto che esista, quanto che non esista artiglieria di corpo d'armata, tutte le batterie saranno fatte avanzare ad andatura accelerata per proteggere col loro fuoco lo schieramento delle altre truppe.

Con quale dei due ordinamenti si riuscirà a far entrare in azione più prontamente un maggior numero di pezzi e ad ottenere quindi più presto la superiorità di fuoco? Si può affermare che ciò avverrà in generale quando l'artiglieria sia ripartita tutta fra le divisioni, poichè l'altro ordinamento potrebbe riuscire più vantaggioso per questo riguardo solo se l'artiglieria di corpo d'armata si facesse marciare immediatamente dietro quella della divisione di testa. Questa formazione di marcia non è però priva anch'essa d'inconvenienti; ed invero inserendo l'artiglieria di corpo d'armata, che occupa una lunghezza di circa 3 *km*, nel punto suindicato della colonna, le brigate di fanteria della divisione di testa verrebbero a trovarsi separate da una distanza troppo grande; inoltre sorgerebbero difficoltà per l'assegnazione degli alloggiamenti e per il vettovagliamento di detta artiglieria, che i

comandanti di divisione non vedranno perciò certo volentieri frammischiata alle loro truppe.

Se poi il reggimento d'artiglieria di corpo d'armata fosse disposto nella colonna di marcia fra le due divisioni, necessariamente esso non potrebbe entrare in azione che con ritardo, e tanto più ciò si avvererebbe se marciasse colla divisione di coda.

Nel caso che il corpo d'armata debba avanzare su due strade, l'artiglieria di corpo seguirà generalmente la divisione che percorre la strada migliore. Solo rarissime volte l'assegnazione di quella artiglieria ad una piuttosto che all'altra divisione potrà farsi (trattandosi ben s'intende sempre di combattimenti d'incontro) per riguardi tattici, poichè non sarà mai possibile prevedere con sicurezza le intenzioni del nemico.

Con questa formazione di marcia le forze del corpo d'armata, quando avverrà l'incontro coll'avversario, si troveranno distribuite in modo molto ineguale e sarà solo per caso che la divisione, colla quale marciano le batterie di corpo d'armata, abbia effettivamente bisogno della massa principale di artiglieria.

Se questa fortunata combinazione non si avvera, l'altra divisione verrà a trovarsi fin da principio in una situazione critica, e solo in condizioni favorevoli di terreno sarà possibile far accorrere in suo aiuto l'artiglieria di corpo d'armata, per impedire che il combattimento prenda ivi cattiva piega.

Questo passaggio dell'artiglieria da una divisione all'altra non è poi cosa semplice, nè priva di pericoli, potendo le batterie essere attaccate durante la marcia di fianco dalla cavalleria nemica. Aggiungasi pure che il carreggio accessorio e le colonne di munizioni dovranno essere avviati in direzione diversa da quella da prima stabilita e che quindi non raggiungeranno forse sempre in tempo l'artiglieria di corpo d'armata. Questo cambiamento potrà inoltre produrre sconcerti nella marcia del rimanente carreggio.

Per tali considerazioni alcuni dei sostenitori dell'artiglieria di corpo d'armata propongono che, quando non siano

ben conosciute le intenzioni del nemico, questa artiglieria venga temporaneamente ripartita fra le divisioni; ma con tale provvedimento si vengono a spezzare i legami organici e tattici del reggimento, dando origine ad altri inconvenienti che si rendono sensibili nella condotta del fuoco, nella trasmissione degli ordini, nel vettovagliamento e via dicendo.

È bensì vero che, dopo la soppressione dell'artiglieria di corpo d'armata, potrà presentarsi qualche situazione tattica in cui occorra ai comandanti di queste grandi unità avere a propria disposizione diretta una certa quantità d'artiglieria; ma non è questa una ragione sufficente per conservare l'ordinamento tattico ora in vigore. Nulla impedirà in tali casi al comandante di corpo d'armata di prendere dalle divisioni l'artiglieria che gli occorre, nello stesso modo in cui ora, quand'è necessario, toglie da esse unità di fanteria, senza riguardo ai vincoli organici di quest'arma.

Da tutte le considerazioni teoriche che precedono emerge la convenienza di abolire l'artiglieria di corpo d'armata e di ripartire tutte le batterie fra le divisioni: quest'ordinamento infatti è decisamente preferibile per le marce e per i combattimenti d'incontro, agevola i servizi logistici e, ciò che più importa, permette di far entrare prontamente in azione una potente massa d'artiglieria, mantenendo inalterati i vincoli organici e tattici e rendendo meno difficile il rifornimento delle munizioni.

Il comandante di divisione, disponendo di una quantità rilevante d'artiglieria, è messo in grado di tener fronte con combattimento temporeggiante anche a forze nemiche superiori, fino a che l'altra divisione giunga sul campo di battaglia. Qualora poi la situazione tattica lo richiedesse, il comandante di corpo d'armata potrà disporre che una divisione sia rinforzata dall'artiglieria dell'altra.

Da ultimo colla soppressione dell'artiglieria di corpo di armata si avrebbe modo di rendere più intima l'unione della artiglieria colla fanteria, perchè si potrebbero assegnare stabilmente alle divisioni fin dal tempo di pace le unità di quell'arma che devono farne parte in guerra.

Coll'ordinamento ora esistente invece i comandanti di divisione ricevono artiglieria a loro disposizione solo al passaggio sul piede di guerra. In tempo di pace essi, giusta le attribuzioni loro assegnate, non possono occuparsi che poco delle cose di quest'arma tanto importante: l'istruzione degli ufficiali e lo addestramento della truppa sono sottratti alla loro ingerenza. Solo temporaneamente, per la durata delle manovre autunnali, essi hanno artiglieria ai loro ordini, così che quest'arma, qualora essi stessi non ne provengano, deve necessariamente rimanere loro più o meno estranea.

Ne segue che una riforma di questo stato di cose, nel senso di dare alle divisioni fin dal tempo di pace una composizione corrispondente a quella che dovranno avere in guerra, sarebbe per ogni riguardo desiderabile. Senza contare che in tal modo si diminuirebbero pure le difficoltà della mobilitazione.

A quanto sembra l'ordinamento tattico in vigore in Russia per l'artiglieria da campagna fu stabilito per considerazioni analoghe a quelle suesposte. Secondo il trattato di tattica elementare di Gudim-Lewkowitsch (Pietroburgo, 1890) le ragioni per le quali esso fu adottato sarebbero le seguenti:

1° conviene che fin dal tempo di pace l'artiglieria sia posta alla dipendenza del comandante della grande unità in unione alla quale essa dovrà combattere in tempo di guerra;

2° tanto nell'attacco, quanto nella difesa occorre far entrare in azione tutta l'artiglieria, od almeno tale quantità di essa che si abbia probabilità di ottenere la superiorità di fuoco: perchè ciò possa avvenire in modo sicuro e pronto, è necessario che l'artiglieria sia ripartita egualmente fra le divisioni;

3° il comandante di corpo d'armata può in qualunque momento, anche durante la battaglia quando tutte le truppe siano già impegnate, ordinare ai comandanti di divisione di mettere a sua disposizione diretta il numero di batterie che desidera, qualora ritenga necessaria una maggiore efficacia del fuoco d'artiglieria su di un dato punto.

L'esistenza dell'artiglieria di corpo d'armata è giudicata dannosa dai Russi, perchè tale formazione può facilmente

assumere il carattere di una riserva ed anche perchè, essendo isolata da ogni altra truppa, richiede sovente speciale scorta.

Solo una guerra futura potrà fornire l'esperienza necessaria per decidere in base a dati di fatto quale dei due ordinamenti sia preferibile. Tuttavia l'esame del modo in cui fu impiegata l'artiglieria nella guerra del 1870-71 permette di dedurre alcuni criteri, che insieme colle considerazioni teoriche potranno contribuire a risolvere la questione.

L'autore procede a tale esame e cogli esempi dei combattimenti di Wörth, Spicheren, Colombey-Nouilly, Vionville, Beaumont, Gravelotte e Sedan dimostra che l'esistenza dell'artiglieria di corpo d'armata fu spesso causa di ritardo nello spiegamento di forti masse d'artiglieria e che nella maggior parte dei casi sarebbe stato molto più vantaggioso che tutte le batterie fossero ripartite fra le divisioni.

Egli osserva che senza dubbio gli errori commessi in quella campagna serviranno d'insegnamento ai comandanti d'artiglieria in una guerra futura e che una quantità d'inconvenienti vi sarà quindi evitata.

Però la possibilità che quegli errori, che hanno origine dall'ordinamento tattico dell'arma, si ripetano continuerà a sussistere, finchè non si muti tale ordinamento.

Ecco brevemente le innovazioni che, secondo lo scrittore del *Militär-Wochenblatt*, ammessa la soppressione dell'artiglieria di corpo d'armata, occorrerebbe introdurre.

L'artiglieria dovrebbe fin dal tempo di pace essere posta alla dipendenza dei comandanti di divisione. Colle 24 batterie, che in media si hanno in ciascun corpo d'armata, si dovrebbero costituire 4 reggimenti, ciascuno di due gruppi di 3 batterie, formazione quest'ultima che si è dimostrata in pratica la più conveniente per l'addestramento e per l'impiego dell'arma.

Ad ogni divisione sarebbero così assegnati due reggimenti, che, come avviene per la cavalleria, dovrebbero formare una brigata.

Essendo coll'ordinamento proposto l'artiglieria alla dipendenza diretta dei comandanti di divisione, non occorrerà in tempo di pace un comandante speciale di quest'arma nel corpo d'armata, tanto più che non si fanno esercitazioni su vasta scala di rifornimento delle munizioni, e nelle esercitazioni colle altre armi non si formano masse d'artiglieria superiori a 12 batterie che al massimo una sola volta all'anno (all'infuori delle manovre imperiali), cioè nelle manovre di corpo d'armata contro nemico segnato.

In guerra per contro sarà indispensabile, anche col nuovo ordinamento, che vi sia a capo di tutta l'artiglieria di corpo d'armata un generale, che regoli il rifornimento delle munizioni e che nelle battaglie previste dia un indirizzo uniforme all'azione di tutta l'artiglieria.

a.

UN SOSTEGNO ARTICOLATO

PER LA SCUOLA DI PUNTAMENTO DELLA FANTERIA RUSSA

Il nuovo regolamento sul tiro della fanteria russa (1) ha provocato una serie di studî e di proposte intese a facilitarne il contenuto voluminoso e forse troppo scientifico, e da questa attività è derivato un costrutto pratico che giova alla stessa istruzione e dà frutti non meno notevoli degli studî teorici che fra gli anni 1890 e 1896 precedettero, nel *Vajennii Sbornich,* la nuova edizione del nominato regolamento. Così il capitano di fanteria Hilferding ha recentemente proposto un sostegno articolato per servire alla scuola di puntamento, pratico insieme, semplice ed economico e che può essere esperimentato anche fra noi con qualche profitto (2).

Sebbene, dice il capitano Hilferding, l'istruzione sul tiro con il nuovo fucile di *tre linee* abbia tutto previsto ed indicato, tuttavia non può dare norme speciali e perentorie circa il modo di correggere i difetti del tiratore. Infatti, la scuola preparatoria per eseguire lo sparo procede lenta e minuta nelle prescrizioni regolamentari, ma giunta al punto di mirare alle varie distanze ed in condizioni dipendenti dallo stato dell'atmosfera si prova il desiderio di un mezzo meccanico qualsivoglia che soccorra e venga ad affermare la opera dell'istruttore e reagisca contro le cattive abitudini

(1) *Nastavlenie dlia obucenia strielbiè.* — Parte I-II, 1896-97. — S. Peterburg, Voennaia tipografia. — Per i corpi armati del fucile di 3 linee, modello 1891. — Edizione dello stato maggiore russo.

(2) *Vajennii Sbornich*, N. 11, novembre 1897. — *Verifica del tiratore con conoscenza dei punti di mira.* — Pag. 152 e 599.

contratte dal giovine soldato. Altrimenti ad un'ottima *teoria* succede una mediocre e forse cattiva pratica di tiro.

In ciascuna compagnia abbondano i soldati robusti cui il fucile sembra nel maneggio una festuca; essi ne conoscono minutamente la manovra e l'impiego alle varie posizioni di tiro, ma giunti al poligono commettono errori sopra errori. Si controllano allora le linee di mira con lo specchio, con la mosca o con il triangolino (1), e si riscontra che il tiratore o sceglie male il punto di mira o non sa affatto determinarlo.

Sono adunque necessari esercizi precisi e frequenti, e occorre che la scuola di puntamento nei reggimenti di fanteria sia condotta con metodo razionale e dilettevole per il giovane soldato.

Ma non è facile, aggiunge il capitano Hilferding, verificare la linea di mira di ciascun tiratore nelle compagnie russe, le quali dispongono di un solo sostegno a gradini che deve servire a cinquanta reclute, ed è impossibile del tutto provvedere a tale controllo nei battaglioni di riserva dove ogni giorno si succede per l'istruzione un egual numero di uomini. D'altronde, già da tempo, l'esperienza ha dimostrato che l'insegnamento a massa non dà risultati utili e conviene invece istruire l'individuo, con mezzi semplici ed appropriati, separatamente.

Così facendo il soldato acquista piena fiducia e sicurezza nell'impiego della propria arma in guerra ed il fucile odierno può sviluppare tutta la efficacia di cui è capace, sollevando l'ufficiale da una particolareggiata designazione dei bersagli da battere, impossibile nelle catene di cacciatori o quando il

---

(1) Vedasi, per la Francia, il Règlement du 29 juillet 1884, modifié par déc. du 3 janvier 1889 sur l'*Exercice et les manoeuvres de l'infanterie.* — Titre II. *École du soldat.* § 160. *Constatation de la régularité du pointage;* pagine 78-79. — Per la Russia si vegga: *Nastavlenie dlia obucenia strielbiè.* (*Istruzione al cavalletto*). § 46, pag. 41-42, fig. 15. — Per il controllo della linea di mira con lo specchio si veda l'*Instruction sur l'armament, les munitions, les champs de tir, etc.,* (edizione 1891). § 93-94-95. *Appareil à contrôler le pointage.*

fuoco è cominciato. Allora ogni tiratore è abbandonato a sè medesimo e gli errori non si rilevano se non quando divengono eccezionalmente gravi ed evidenti.

Ma le compagnie russe, aggiunge il capitano Hilferding, non hanno i mezzi necessari per provvedersi di strumenti per il controllo della linea di mira, nel numero corrispondente alle loro reclute e quali sono consigliati all'istruttore dal *Regolamento sul tiro* (ediz. 1889). Il prezzo di questi strumenti è d'altronde molto elevato e varia dai dodici ai trenta rubli.

Necessariamente, poichè le prescrizioni del § 25 del nominato regolamento non possono trovare corrispondenza nella pratica, le compagnie di fanteria tornano ai vecchi e sterili esercizi di puntamento contro i muri, le colonne, gli alberi e agli altri ripieghi di mira che si improvvisano nei cortili delle caserme, e la scuola non frutta quanto necessariamente deve rendere date le qualità perfettissime del nuovo fucile.

Occorre dunque un apparecchio semplice ed esatto che soddisfi ad una serie di requisiti:

1° sia equilibrato e stabile;

2° permetta gli spostamenti dell'arma nel piano orizzontale e nel piano verticale;

3° le parti che lo compongono siano di semplice e facile maneggio.

***

Pur non contravvenendo alle prescrizioni del nuovo regolamento sul tiro del 1896 (1) che impone a chiunque dell'esercito « di non scostarsi dalle norme regolamentari per seguire convinzioni personali, per quanto appaiano giustificate » il capitano Hilferding propone un sostegno articolato per la scuola di puntamento, il cui prezzo, egli afferma, non supera i 50 copech (2) e che gli zappatori delle compagnie possono

(1) *Nastavlenie dlia obucenia strielbiè.* — Parte I, pag. 1. — Premessa.

(2) Nel rublo di valuta metallica il *copech* corrisponde a 4 centesimi.

facilmente costrurre con tutto legno e con i mezzi di cui dispongono.

Il sostegno permette il controllo della linea di mira nella istruzione delle reclute e può agevolare genericamente la scuola di puntamento delle compagnie, qualora queste si provvedano di un adeguato numero di cosiffatti apparecchi ed il puntamento sia eseguito contro sagome di bersaglio, poste a contatto o ad intervalli, in guisa da ritrarre una qualunque situazione di guerra.

Un tale sistema inizia i giovani soldati ai diversi aspetti dei bersagli di combattimento e li abitua alle situazioni effettive di campagna.

Il capitano Hilferding raccomanda di impiegare il suo sostegno all'aria aperta; con tempo cattivo si impiegherà nelle camerate, con sagome di proporzioni ridotte. Suggerisce di disporre sopra una sola linea almeno dieci dei suoi sostegni, ad intervallo di uno o due passi, e di chiamare innanzi a quelli non più di due soldati cui l'istruttore proporrà facili quesiti di tiro che essi medesimi risolveranno, valendosi del sostegno.

Ed i quesiti, a cagione di esempio, potrebbero essere della specie dei cinque seguenti:

Pioggia e fango — Distanza 800 passi — Tiro contro una catena in ginocchio.

Vento impetuoso da sinistra — Distanza 1800 passi — Tiro contro batteria.

Vento da tergo — Distanza 1500 passi — Tiro contro sostegno in ginocchio.

Sole a destra — Distanza 900 passi — Tiro contro catena a terra.

Nebbia — Distanza a scelta per battere una colonna in marcia.

Negli esercizi proposti l'istruttore fa osservare alle reclute che l'arma non deve inclinare nè a destra nè a sinistra, indica l'alzo, verifica il puntamento e fa ripetere l'esercizio a ciascuna coppia di soldati, finchè tutti lo eseguiscano con la voluta

esattezza; insegna a produrre lo scatto, pur rimanendo l'arma puntata dritta alla mira ed apprende infine alla recluta il vecchio adagio: *tira raramente, ma tira giusto.*

Partendo da questa base, il giovane soldato acquista l'abitudine di puntare con diligenza e senza precipitazione e, dopo reiterati esercizî, acquista pure la coscienza del diritto di disporre in molte occasioni in guerra del proprio fuoco, non soltanto nella catena, ma anche qualche volta nell'ordine chiuso.

*
* *

Il sostegno proposto ricorda un poco il cavalletto di puntamento mod. 1884 descritto nell'*Instruction sur l'armement, les munitions, les champs de tir et le matériel de l'infanterie* (1) col vantaggio di una maggiore facilità di maneggio e di costruzione e con sensibile divario di prezzo, poichè il *chevalet de pointage* è interamente metallico e quello in discorso è in parte costrutto con legno forte ed in parte con legno dolce.

Il sostegno è stabile e posa su quattro piedi congiunti da aste trasversali i quali sopportano due tavole una inferiore fissa, l'altra superiore mobile, entrambe accuratamente levigate nelle loro superficie di contatto e tenute a sesto da un albero girevole che le attraversa (fig. 2ª). La tavola superiore mobile (fig. 4ª) ruotando attorno all'albero sopporta due appoggi verticali, uno anteriore, l'altro posteriore, per il collocamento dell'arma, e sopra di essa scorre un piano inclinato (fig. 3ª) contenuto fra due guide, che eleva od abbassa l'appoggio anteriore liberamente alloggiato dentro un foro praticato nella tavola superiore. Perciò il piano inclinato è aperto nel suo mezzo da una spaccatura dentro alla quale scorre l'appoggio anteriore (fig. 1ª) con le sue ali, a misura che il piano stesso avanza o retrocede. La tavola superiore del sostegno si manovra per mezzo di una maniglia posta sotto

(1) Edizione 1891. — *Matériel d'instruction préparatoire.* — Art. IV, pag. 108 e 109.

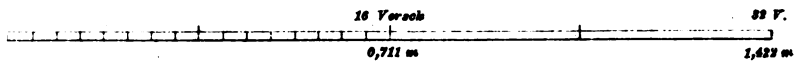
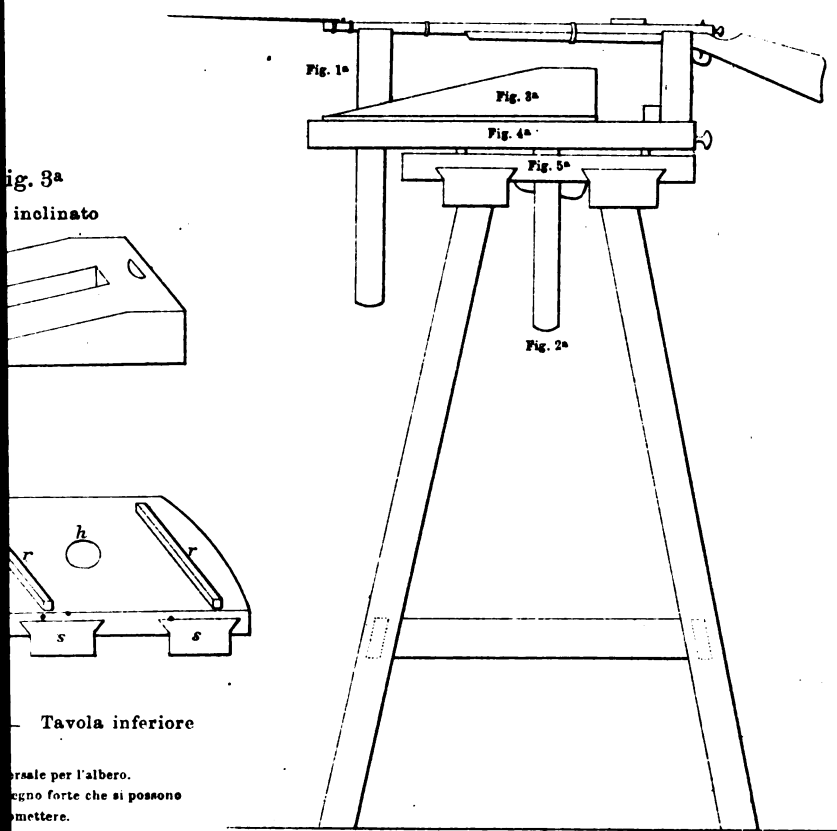
l'appoggio posteriore e dà gli spostamenti nel piano orizzontale; la corsa del piano inclinato dà quelli nel piano verticale.

Tale sostegno, afferma il capitano Hilferding che lo sperimentò largamente, permette di puntare con tutte le linee di mira e grazie alla sua stabilità dà mezzo all'istruttore di verificare il puntamento con certezza.

Il soldato si colloca avanti ad esso, si assicura del regolare modo di agire del piano inclinato e della tavola superiore, quindi dispone il fucile fra gli alloggiamenti dei due appoggi; la cinghia può anche essere lasciata sull'arma. Poscia prende la posizione di *punt*, avvertendo di non toccare il calciolo con la spalla destra ed imprime leggeri movimenti nel senso orizzontale alla tavola superiore girando la maniglia *c*. Nello stesso tempo, con le dita della mano sinistra fa scorrere il piano inclinato, premendo sull'unghiatura che trovasi alla sua sommità, avvicinando ed allontanando da sè il nominato piano.

Acciocchè il sostegno agisca con tutta facilità ed esattezza è necessario che le superficie di contatto delle due tavole siano perfettamente levigate e medesimamente devesi dire delle guide che contengono il piano inclinato. Anche l'appoggio anteriore con la sua asta deve liberamente muoversi nel proprio alloggiamento e gli alloggiamenti dell'arma debbono essere rivestiti di panno o di feltro.

EUGENIO BARBARICH
tenente nel 73° fanteria.

D PER LA SCUOLA DI PUNTAMENTO
'ANTERIA RUSSA

Laboratorio foto-litografico del Ministero della Guerra

L'ORDINAMENTO
DELLE TRUPPE DEL GENIO
NELL'ESERCITO RUSSO

L'ordinamento delle truppe del genio nell'esercito russo fu studiato in questa *Rivista* fin dal 1886 (1). Da quel tempo esso è andato soggetto a moltissime modificazioni, onde ci sembra utile di farne conoscere lo stato odierno, desumendolo specialmente da un importante studio pubblicato nelle puntate di giugno e luglio 1897 della *Revue militaire de l'étranger*.

In tale studio le truppe del genio sono divise in 3 specie:

A) Truppe del genio da campagna;

B) Truppe del genio da fortezza;

C) Unità tecniche speciali;

e noi pure manterremo questa distinzione nelle due parti in cui si divide il presente lavoro, e che si riferiscono: la 1ª all'ORDINAMENTO DEL TEMPO DI PACE, la 2ª all'ORDINAMENTO DEL TEMPO DI GUERRA.

1ª PARTE.

Ordinamento delle truppe del genio in tempo di pace.

A) TRUPPE DA CAMPAGNA.

In tempo di pace le truppe del genio da campagna dell'esercito russo si compongono delle seguenti unità:

(1) V. anno 1886, vol. I, pag. 461: *Ordinamento e servizio dell'arma del genio presso gli eserciti europei* — ROCCHI.

Nella Russia europea:

23 *battaglioni attivi di zappatori* cioè: il battaglione della guardia, il battaglione dei granatieri e 21 battaglioni numerati dal 1° al 21° (1);

2 *battaglioni di riserva di zappatori;*

8 *battaglioni di pontieri;*

5 *parchi da campagna;*

4 *battaglioni di ferrovieri.*

Nel Caucaso:

2 *battaglioni di zappatori* (1° e 2° del Caucaso);

1 *parco da campagna.*

Nella Russia asiatica:

3 *battaglioni di zappatori* (del Turchestan, della Siberia orientale, del Transcaspio);

1 *compagnia di zappatori* della Siberia occidentale (circoscrizione di Omsk);

3 *battaglioni di ferrovieri* (1° e 2° battaglione ferrovieri del Transcaspio, e battaglione ferrovieri dell'Ussuri meridionale).

Le unità dislocate nella Russia europea sono raggruppate in sei brigate zappatori (1ª a 6ª) ed in una brigata ferrovieri. Le truppe dislocate nel Caucaso formano la brigata zappatori del Caucaso.

Ogni brigata è comandata da un maggior generale o da un tenente generale, che ha le prerogative dei comandanti di divisione (per quanto riguarda le truppe della brigata). Lo stato maggiore di brigata comprende: 3 ufficiali del genio (cioè 1 ufficiale superiore e 2 subalterni), 1 medico militare e 6 segretari.

La composizione delle varie brigate non è uniforme, come risulta dalla seguente tabella *A*.

(1) I battaglioni 20° e 21° non sono ancora costituiti, con tutta probabilità verranno costituiti contemporaneamente alla formazione del XX e del XXI corpo d'armata.

Tabella *A*. — Composizione delle 8 brigate del genio.

BRIGATE	CIRCOSCRIZIONE militare	BATTAGLIONI zappatori	Battaglioni pontieri	PARCHI da campagna	Battaglioni ferrovieri	CORPI D'ARMATA compresi nella circoscrizione
1ª	Pietroburgo. . .	Guardia, 1°, 18°	1°	1°	1°	Guardia, I, XVIII
2ª	Vilna	2°, 3°, 4°, 16°, (20°)	2°, 3°	2°	—	II, III, IV, XVI, (XX)
3ª	Kiev	5°, 6°, 7°, 14°, (21°)	4°, 5°	3°	—	IX, X, XI, XII, (XXI)
4ª	Varsavia. . . .	8°, 9°, 10°, 15°, 19°	6°, 7°	4°	—	V, VI, XIV, XV, XIX
5ª	Odessa	11°, 12°	8°	5°	—	VII VIII,
6ª	Mosca.	Granatieri, 13°, 17° 1° e 2° di riserva	—	—	—	Granatieri, XIII, XVII
Ferrovieri	Vilna (Baranovic).	—	—	—	2°, 3°, 4°	—
Caucaso	Caucaso	1° e 2° del Caucaso	—	Parco del Caucaso	—	Corpo del Caucaso.

N.B. — I battaglioni ed i corpi d'armata segnati tra parentesi non sono ancora stati formati.

Le unità dislocate nella Russia asiatica non sono raggruppate fra loro; esse dipendono dai comandi generali territoriali, avendo per intermediari i comandanti e gli ispettori locali del genio.

Vediamo ora l'ordinamento particolare di ciascuna delle unità suddette.

Battaglioni e compagnie zappatori.

Il battaglione della guardia è formato di 4 compagnie zappatori e di 1 compagnia telegrafisti; quello del Transcaspio consta di 2 compagnie zappatori e di 1 telegrafisti; tutti gli altri battaglioni attivi constano di 3 compagnie zappatori e di 1 telegrafisti; i battaglioni di riserva comprendono soltanto 3 compagnie zappatori.

La compagnia zappatori della Siberia occidentale ha anche 1 sezione telegrafisti.

Il battaglione della guardia è comandato da un maggior generale ed ha un colonnello per 2° ufficiale; tutti gli altri battaglioni sono comandati da un colonnello coadiuvato da un tenente colonnello.

Ogni compagnia zappatori consta di: 4 ufficiali, 12 sottufficiali di 1ª e 2ª classe (1), 108 zappatori dei quali 8 non armati.

Le compagnie telegrafisti comprendono invece: 3 ufficiali, 12 sottufficiali e 99 soldati: 70 individui di truppa devono essere capaci di adempiere gli incarichi di telegrafisti o di guardafilo.

Ogni battaglione ha ancora 30 uomini fuori rango (segretari, infermieri, operai, conducenti). Inoltre il battaglione della guardia ha 55 musicanti, ed il battaglione granatieri, i battaglioni 2°, 5°, 8°, 11° e 1° Caucaso ne hanno 34.

Gli effettivi totali delle diverse unità di zappatori sono riassunti nella tabella *C* che trovasi in fine di questo studio.

(1) I sottufficiali di 2ª classe corrispondono ai nostri caporali.

Tutto il carreggio ed il materiale di guerra degli zappatori e dei telegrafisti sono conservati presso i battaglioni, al completo e nuovi.

Per le istruzioni tecniche della truppa vi ha un *materiale d'istruzione* distinto da quello di guerra.

Battaglioni pontieri.

Gli 8 battaglioni pontieri sono formati ciascuno di 2 compagnie che hanno la stessa composizione delle compagnie zappatori. Il battaglione è comandato da un colonnello o da un tenente colonnello ed ha la forza indicata nella tabella *C*.

Parchi da campagna.

I parchi da campagna del genio sono una riserva mobile di materiale destinata:

1° a sostituire gli attrezzi ed i materiali del genio perduti o impiegati nelle operazioni delle armate in campagna;

2° a rinforzare, in caso di importanti lavori di fortificazione passeggiera o campale, la riserva di attrezzi da lavoro esistenti nei corpi d'armata.

Essi sono costituiti fin dal tempo di pace ed hanno composizione diversa a seconda della quantità dei corpi d'armata che debbono dotare di strumenti al momento della mobilitazione: i parchi 1°, 2°, 3°, 4° hanno 5 sezioni, il 5° ne ha 3 e quello del Caucaso ne ha 2. La forza dei distaccamenti assegnati ai detti parchi è rispettivamente di 41, 29 e 23 uomini di truppa, a seconda del numero delle sezioni del parco.

Gli ufficiali addetti ad ogni parco sono due, cioè: un capitano che sorveglia il distaccamento ed il materiale del parco, e un tenente che comanda il distaccamento e ne dirige l'istruzione.

Battaglioni ferrovieri.

Il 1° battaglione ferrovieri della Russia europea è un *battaglione-quadro* comandato da un colonnello. Gli altri 6 battaglioni sono invece *battaglioni attivi*, comprendono 4 compagnie

attive ed una compagnia-quadro, e sono comandati da un colonnello coadiuvato da un tenente colonnello.

Le 4 compagnie attive di ogni battaglione sono divise in 2 compagnie per le costruzioni ferroviarie e in 2 compagnie per l'esercizio di ferrovie. Le prime sono in tempo di pace utilizzate per la costruzione effettiva di tronchi di ferrovia. Alle seconde non è affidato in pace l'esercizio di alcuna linea o tronco di linea. Però la brigata ferrovieri di stanza a Baranovic ha a sua disposizione per esercizio un binario di circonvallazione, ed il battaglione della brigata distaccato a Pietroburgo fa qualche esercizio sulla linea Pietroburgo-Gatcina.

La forza del battaglione-quadro, del battaglione attivo e della compagnia attiva dei ferrovieri appare nella tabella *C*.

Nella tabella *E* posta in fine di questo studio trovansi poi riunite le cifre che dànno la forza complessiva di tutte le unità costituenti le truppe del genio da campagna.

B) TRUPPE DA FORTEZZA.

Le truppe da fortezza appartenenti all'arma del genio sono le seguenti:

- 11 compagnie zappatori da fortezza e 4 distaccamenti-quadro di zappatori da fortezza;
- 9 compagnie minatori-torpedinieri da fortezza;
- 6 sezioni telegrafiche da fortezza;
- 5 sezioni areostatiche da fortezza;
- 2 parchi d'assedio;
- 6 colombaie militari;
- 2 compagnie fluviali di minatori.

Per regola generale tutte le unità da fortezza sono designate col nome delle piazze alle quali sono addette. La loro ripartizione sul territorio dell'impero russo è data dalla seguente tabella *B*.

TABELLA *B*. — **Dislocazione delle truppe da fortezza del genio.**

Circoscrizioni militari	Zappatori da fortezza: Compagnie	Zappatori da fortezza: Distaccamenti-quadro	Compagnie minatori-torpedinieri	Sezioni telegrafiche da fortezza	Sezioni aerostatiche da fortezza	Parchi di assedio	Colombaie militari	Compagnie fluviali di minatori
Finlandia	—	Vyborg	Sveaborg Vyborg	—	—	—	—	—
Pietroburgo	Kronstadt	—	Kronstadt	—	—	—	—	—
Vilna	Dünaburg Kovno Ossoviez	—	Dünamünde	Kovno Ossoviez	Kovno Ossoviez	Vilna	—	—
Varsavia	Varsavia Novo-Gheorghievsk Brest-Litovski Ivangorod	—	—	Varsavia Novo-Gheorghievsk Brest-Litovski Ivangorod	Varsavia Novo-Gheorghievsk Ivangorod	—	Varsavia Novo-Gheorghievsk Brest-Litovski Ivangorod Luninets	Narev Vistola
Kiev	—	Dubno	—	—	—	Kiev	—	—
Odessa	Sebastopoli	Kertc Ociakov	Sebastopoli Kertc Ociakov	—	—	—	Sebastopoli	—
Caucaso	Batum	—	Mikhaïlovsk (presso Batum)	—	—	—	—	—
Amur	Vladivostok	—	Vladivostok	—	—	—	—	—
Totale delle unità di ogni categoria	11	4	9	6	5	2	6	2

Compagnie e distaccamenti-quadro di zappatori da fortezza.

Gli effettivi di queste unità sono indicati nella tabella *C*. Le compagnie sono comandate da un capitano o da un tenente colonnello (1). I distaccamenti-quadro sono comandati da un capitano.

In via amministrativa e disciplinare queste unità dipendono dagli ufficiali comandanti delle fortezze, i quali esercitano la loro autorità servendosi come intermediari dei direttori del genio delle piazze.

In via tecnica esse dipendono direttamente dalla direzione generale del genio presso il ministero della guerra.

Compagnie minatori-torpedinieri da fortezza.

Queste 9 compagnie sono stanziate: 4 sul litorale del mar Baltico; 4 su quello del mar Nero, ed 1 (Vladivostok) sul litorale del Pacifico. Esse sono destinate per regola generale al servizio delle difese sottomarine.

---

(1) Nell'esercito russo non esiste il grado di maggiore. La successione dei diversi gradi è la seguente:

Ufficiali generali	generale d'armata, generale di fanteria, di cavalleria, d'artiglieria, del genio. tenente generale, maggior generale;
Ufficiali superiori	colonnello, tenente colonnello;
Ufficiali inferiori	capitano in 1°, capitano in 2°, tenente, sottotenente, alfiere (grado che esiste solo nelle truppe di complemento).

Le 4 compagnie di Kronstadt, Sveaborg, Sebastopoli e Vladivostok hanno per comandante un colonnello o un tenente colonnello e sono più grosse delle altre 5, le quali sono comandate da un tenente colonnello o da un capitano. La forza delle prime e delle seconde è data rispettivamente dal 1° e dal 2° tipo indicato nella tabella *C*.

In ogni piazza il comando superiore della compagnia minatori-torpedinieri spetta al direttore del genio il quale, per quanto riguarda questa compagnia, dipende direttamente dal comandante del genio della circoscrizione militare (1). Nei tempi ordinari il comandante della piazza forte non ha su queste truppe che i diritti di comandante della guarnigione; tuttavia durante il periodo delle manovre speciali da fortezza, esse passano intieramente e per ogni rapporto alla sua immediata dipendenza, come avverrebbe in caso di mobilitazione.

Sezioni telegrafiche da fortezza.

Le sezioni telegrafiche da fortezza sono incaricate, fin dal tempo di pace, dell'esercizio delle linee telegrafiche e delle stazioni ottiche, impiantate per collegare il nucleo della piazza coi forti staccati ed in generale con tutte le posizioni importanti comprese nel raggio di difesa.

La loro formazione varia a seconda della classe, la quale dipende dal numero delle stazioni e dalla lunghezza delle linee (v. tabella *C:* le sezioni di Varsavia e di Kovno appartengono alla 1ª classe, le altre di Novo-Gheorghievsk, Litovski, Ivangorod, Osseviez alla 2ª).

Relativamente alla loro dipendenza dai comandi superiori, esse trovansi nelle stesse condizioni delle compagnie minatori-torpedinieri.

---

(1) Per quanto riguarda le quistioni tecniche, i direttori del genio delle piazze forti corrispondono direttamente colla direzione generale del genio del ministero della guerra.

Sezioni aerostatiche da fortezza.

Le sezioni aerostatiche da fortezza fanno parte integrante della guarnigione delle piazze alle quali sono assegnate.

La loro missione è di fare, in tempo di guerra, le ricognizioni nel raggio di difesa delle fortezze, e di eseguire all'occorrenza ascensioni libere.

Relativamente alla loro istruzione tecnica ed alla provvista e manutenzione del materiale dipendono dalla sezione elettrotecnica militare; per tutto il resto dipendono dal comandante della piazza.

Il personale della sezione è composto di 1 capitano comandante, 2 tenenti e 52 uomini di truppa.

Gli ufficiali sono scelti tra quelli che hanno frequentato i corsi del parco aerostatico d'istruzione (di cui diremo in seguito).

Il materiale aerostatico in dotazione ad una sezione consta essenzialmente di:

- 6 involucri per palloni frenati della capacità di 640 m^3.
- 3 involucri per palloni liberi di 1000 m^3;
- 3 serbatoi di percallo trasportabili, per gas, della capacità di 250 m^3;
- 1 argano a vapore;
- 2 argani a braccia, ecc.

Parchi d'assedio.

I due parchi d'assedio che sono uno a Vilna e l'altro a Kiev si suddividono in 4 sezioni, ognuna delle quali è provvista degli strumenti e materiali necessari per l'assedio di una fortezza.

In tempo di pace il personale è costituito da una compagnia da parco, colla forza di 2 ufficiali e 30 uomini di truppa.

Colombaie militari.

Le colombaie militari sono divise in quattro categorie a seconda del numero degli obbiettivi pei quali si devono addestrare i gruppi di colombi. In via generale si allevano 250 colombi per ogni obbiettivo o direzione.

I capi delle colombaie (presentemente in numero di sei) sono ufficiali del genio. Il personale posto alla loro dipendenza può essere civile o militare a seconda della facilità del reclutamento.

Compagnie fluviali di minatori.

Queste compagnie, formate nel 1892, sono in numero di 2, e sono dette della *Vistola* e del *Narev*.

Il loro effettivo è di:

7 ufficiali (cioè: 1 colonnello o tenente colonnello comandante, 1 capitano in 1° o tenente colonnello, 1 capitano in 2°, e 4 subalterni);

250 militari di truppa, dei quali 17 non combattenti.

Esse sono destinate a costruire e mantenere le torpedini e gli ostacoli di qualsiasi specie che possono essere collocati sui corsi d'acqua che s'impiegano come linee di difesa, o che attraversano fortificazioni. In pace esse studiano il regime di questi corsi d'acqua, la direzione del loro filone, la profondità del loro alveo, la natura delle sponde e del letto. In guerra esse concorrono alla sorveglianza dei detti corsi, e vegliano alla buona manutenzione delle chiatte e degli altri passaggi mobili che possono servire pel trasporto delle truppe e dei materiali.

Esse dipendono dalla direzione generale del genio e sono agli ordini immediati dei direttori del genio della circoscrizione militare ove sono di guarnigione.

*
* *

Per l'effettivo totale delle truppe da fortezza in tempo di pace veggasi la tabella *E*.

*
* *

C) UNITÀ TECNICHE SPECIALI.

Fra le unità tecniche si possono annoverare:

la *scuola elettrotecnica militare* dalla quale dipendono la *compagnia di elettricisti* e la *stazione elettrica d'istruzione;*

la *sezione elettrotecnica* presso la direzione generale del genio, dalla quale dipende il *parco aerostatico d'istruzione.* (1).

Scuola elettrotecnica militare.

Essa dipende immediatamente dal direttore generale del genio ed ha per scopo:

1° di porre un certo numero di ufficiali e di sottufficiali del genio in grado di acquistare le cognizioni elettriche necessarie in certe specialità della loro arma;

2° di studiare le scoperte e le invenzioni relative all'elettrotecnica, che possono trovare la loro applicazione nel servizio militare (mine, esplosivi, telegrafia).

La scuola è comandata da un colonnello o da un maggior generale designato dal direttore generale del genio con l'approvazione del ministro.

Relativamente al servizio il comandante della scuola ha le attribuzioni di un comandante di brigata distaccata, e circa l'amministrazione ha quelle di comandante di divisione. Egli fa parte del comitato di studî della sezione elettrotecnica.

Dal medesimo dipendono direttamente il personale permanente e temporaneo della scuola, la compagnia d'elettricisti e la stazione elettrica d'istruzione.

---

(1) La scuola elettrotecnica e la sezione elettrotecnica non troverebbero veramente il loro posto fra le *truppe del genio*, essendochè vi appartengono soltanto le unità dipendenti, cioè la compagnia di elettricisti ed il parco aerostatico d'istruzione. Ne parleremo tuttavia alquanto in disteso, non avendo tali istituti riscontro nell'ordinamento in vigore presso l'esercito italiano.

Il personale permanente comprende oltre al comandante della scuola:

1 ufficiale superiore, direttore degli studî;
2 capitani in 1° (o ten. colonnelli) sorveglianti degli studi;
1 capitano in 1° (o tenente colonnello) direttore dei conti;
2 ufficiali subalterni: uno fa da aiutante maggiore, l'altro è cassiere e nello stesso tempo quartiermastro;
1 archivista, che può essere un ufficiale subalterno od un impiegato;
1 medico
1 ingegnere } (impiegati);
58 uomini di truppa (infermieri, segretari, operai, conduttori e attendenti).

I professori e i direttori delle istruzioni pratiche non sono annoverati nel personale permanente; di essi parleremo in seguito.

Tutti gli ufficiali del personale permanente della scuola appartengono all'arma del genio. Sono scelti di preferenza fra quelli che hanno frequentato i corsi della scuola e sono stati all'uscita classificati nella 1ª categoria; questa scelta è fatta dal comandante della scuola ed è approvata dal direttore generale del genio.

Essi non possono ottenere licenze straordinarie di oltre 4 mesi; qualora ciò si verifichi, essi vengono tolti dal quadro della scuola (1).

Per coadiuvare il comandante della scuola è istituito presso la medesima un *consiglio d'istruzione*, presieduto dal comandante e formato dal direttore degli studî, dagli ufficiali sorveglianti degli studî, dal comandante della compagnia elettricisti, dai professori e dai direttori delle istruzioni pratiche.

Il consiglio si occupa di tutte le questioni d'istruzione in generale, e in particolare della classificazione degli allievi alla fine del corso.

(1) Gli ufficiali russi ottengono facilmente licenze di lunga durata.

Il comandante della scuola può non tener conto delle decisioni prese dal consiglio d'istruzione, ma in tal caso deve avvertirne il direttore generale del genio ed inviargli il resoconto della seduta.

Il personale temporaneo è costituito dagli ufficiali allievi. Sono sottotenenti o tenenti del genio che hanno almeno un anno di servizio attivo presso le truppe e sono comandati ogni anno alla scuola, rimanendo tuttavia in forza presso i corpi di truppa. Il loro numero varia secondo i posti disponibili, in modo che al corso inferiore non vi siano più di 35 ufficiali e che il totale dei due corsi non superi i 60.

Dell'istruzione. — Le materie d'insegnamento sono divise in materie principali (elettricità pratica, mine subacquee, esplosivi, telegrafia) e materie ausiliarie (fisica, chimica, meccanica applicata e costruzioni).

Il programma è svolto con lezioni teoriche e con istruzioni pratiche. I professori e i direttori delle istruzioni pratiche sono scelti dal comandante della scuola: per le lezioni sopra argomenti che abbiano relazione col servizio militare (mine subacquee, esplosivi e telegrafia) si scelgono di preferenza ufficiali del genio che abbiano frequentato i due corsi della scuola e siano stati classificati in 1ª categoria; i professori di elettrotecnica, di fisica, di chimica ecc. sono generalmente non militari.

I corsi sono della complessiva durata di 18 mesi. I nuovi ufficiali allievi sono ammessi il 1° ottobre al corso inferiore; alla fine del periodo invernale sono sottoposti agli esami e poscia inviati al campo per farvi, durante l'estate, alcune esercitazioni pratiche.

Al loro ritorno nella scuola, quelli che hanno una media insufficiente sono rimandati ai corpi, gli altri passano al corso superiore e vi restano fino al 1° maggio dell'anno successivo. Prima della loro uscita gli ufficiali sono nuovamente esaminati e poscia classificati in tre categorie.

Gli ufficiali classificati nella 3ª categoria sono considerati come *non idonei*, quelli ascritti alla 1ª e alla 2ª categoria sono

dichiarati *idonei*, ricevono gratificazioni in denaro od altre ricompense, e sono poscia assegnati di preferenza alle compagnie telegrafisti, compagnie minatori-torpedinieri, e compagnie fluviali di minatori.

Compagnia elettricisti. — Questa compagnia è destinata:

1° ad istruire un certo numero di soldati e di sottufficiali del genio in tutto ciò che riguarda l'impiego dell'elettricità (mine, telegrafia, ecc.);

2° a prendere parte alle esperienze e alle ricerche fatte presso la scuola elettrotecnica.

La compagnia consta di un *personale permanente* e di un *personale temporaneo*.

Il *personale permanente* si compone di:

1 capitano in 1° (o ten. colonnello) comandante la comp.
2 capitani in 2°;
4 tenenti o sottotenenti;
16 sottufficiali di 1ª o di 2ª classe;
162 soldati.

Le reclute sono scelte in modo da avere individui di truppa che esercitino un'arte e sappiano leggere e scrivere.

Il *personale temporaneo* è formato da sottufficiali del genio distaccati dai corpi di truppa. Il loro numero non deve essere superiore a 60. Sono scelti soltanto fra i sottufficiali nominati nell'anno in corso, affinchè, terminato l'anno di servizio presso la compagnia elettricisti, possano far servizio almeno un altro anno come istruttori nei battaglioni zappatori.

Detti sottufficiali giungono alla compagnia alla metà di settembre e sono subito divisi in tre gruppi ai quali si impartiscono istruzioni diverse, cioè: al 1° gruppo — la meccanica e l'illuminazione elettrica; al 2° gruppo — le mine e gli esplosivi; al 3° — la telegrafia.

*
* *

Stazione elettrica d'istruzione. — Essa ha per scopo di dare al personale temporaneo (ufficiali e sottufficiali) della scuola elettrotecnica e della compagnia elettricisti, i mezzi di impratichirsi coll'impianto e l'esercizio dell'illuminazione elettrica. Per questo scopo la stazione ha l'incarico permanente di illuminare i fabbricati militari vicini; essa impianta inoltre la illuminazione nel maneggio Michele in tutte le occasioni in cui esso viene destinato ad esposizioni o feste pubbliche.

Il servizio presso la stazione elettrica è fatto da impiegati civili: montatori, macchinisti, ecc.; in totale: 1 meccanico di 1ª classe e 15 operai.

Il direttore è un ufficiale od un professore di elettricità del quadro permanente della scuola, alla dipendenza del comandante della scuola stessa, e ha per aggiunto un altro ufficiale della medesima. Presso la scuola continuano tuttavia a prestare servizio tanto il direttore quanto l'aggiunto della stazione elettrica d'istruzione.

Sezione elettrotecnica.

La *sezione elettrotecnica* forma parte della direzione generale del genio ed ha per scopo:

1° di studiare le scoperte e le invenzioni nel campo dell'elettricità e di cercare le loro applicazioni nei servizi militari (mine, esplosivi, telegrafia, ecc.);

2° di studiare tutte le questioni relative alla parte tecnica del servizio delle truppe del genio;

3° di fornire alle truppe ed agli stabilimenti militari il materiale per mine, per telegrafia, per aerostazione e per esplosivi di cui hanno bisogno.

Il personale della sezione elettrotecnica si compone di:

1 maggior generale (o tenente generale) capo della sezione;
2 colonnelli (o maggior generali) capi d'ufficio;
5 archivisti (1);
1 commesso alle scritture (impiegato civile);
2 meccanici, 8 segretari, 4 impiegati.

Il generale capo della sezione è alla dipendenza immediata del direttore generale del genio, ha ai suoi ordini il personale e il materiale della sezione ed il parco areostatico d'istruzione, ed è presidente della *commissione degli studî* e del *consiglio d'amministrazione* che formano parte della sezione in discorso.

La sezione elettrotecnica si divide in *due uffici:* nel primo si trattano le questioni riguardanti le mine e gli esplosivi; nel secondo si studia ciò che ha attinenza colla telegrafia, coll'areostatica e coll'impiego dei colombi viaggiatori.

Questi uffici studiano (ciascuno nella propria cerchia) i rapporti tecnici e le proposte dei corpi di truppa, prima di sottoporli alla commissione degli studî; raccolgono le informazioni sopra tutte le scoperte e le invenzioni; ricevono i rapporti delle officine e delle fabbriche; preparano i progetti per gli appalti e per le spedizioni di materiali. Ogni ufficio tiene sempre al corrente uno specchio del materiale da mina, esplosivi, ecc. esistenti nei corpi di truppa, nelle fortezze e nei magazzini del genio.

La *commissione degli studî* è composta di membri permanenti e di membri temporanei aventi voce consultiva.

I primi sono: il capo della sezione elettrotecnica, presidente; uno dei membri del comitato superiore del genio al ministero; il comandante della scuola elettrotecnica; i due capi degli uffici della sezione elettrotecnica.

(1) Sono impiegati assimilati agli ufficiali aventi grado di capitano o di tenente colonnello. Quattro di essi sono rispettivamente incaricati delle mine, degli esplosivi, dell'aerostazione e dei colombi viaggiatori, e della telegrafia.

I membri temporanei (in numero di quattro) sono nominati dal ministero della guerra e sono: un ufficiale del genio, un ufficiale d'artiglieria, un ufficiale di stato maggiore e un ingegnere meccanico.

Per lo studio di certe questioni la commissione degli studî può inoltre aggregarsi persone estranee che abbiano riputazione di molta competenza in dette questioni.

È a questa commissione che spettano: lo studio di tutti i problemi tecnici che possono interessare la sezione, l'esame dei modelli proposti, la direzione delle esperienze necessarie per farsi un giudizio esatto sul valore delle invenzioni o dei perfezionamenti presentati, la compilazione delle istruzioni speciali destinate ai corpi di truppa, e via dicendo.

Le esperienze che il comitato ritiene necessario di eseguire sono fatte presso la sezione elettrotecnica, oppure presso la scuola elettrotecnica, o presso il parco aerostatico d'istruzione, od anche (previ accordi col direttore generale del genio) presso i comandi di circoscrizione, o presso le truppe del genio, o nelle fortezze.

Il *consiglio d'amministrazione* si occupa delle questioni finanziarie ed amministrative, e del contenzioso. È presieduta dal capo della sezione elettrotecnica e comprende tre membri: uno di questi è nominato dal direttore generale del genio, gli altri due sono i capi degli uffici della sezione suddetta.

***

Parco aerostatico d'istruzione. — Esso ha per iscopo:

1° di dare l'istruzione teorica e pratica ad un certo numero di ufficiali comandati temporaneamente presso il parco, ed agli uomini di truppa appartenenti al suo quadro permanente;

2° di eseguire le esperienze e gli studî aventi per iscopo di determinare il valore pratico delle scoperte e dei perfezionamenti relativi alla scienza aerostatica;

3° di costruire e conservare il materiale destinato alle sezioni aerostatiche;

4° di servire in tempo di guerra alla formazione delle sezioni aerostatiche da campagna, e di completare in generale sul piede di guerra tutti i servizi dell'aerostatica militare.

Il parco è all'immediata dipendenza del generale capo della sezione elettrotecnica.

Il personale di cui è composto si suddivide in quadro *permanente* e quadro *temporaneo*.

Il *quadro permanente* è formato da:

1 colonnello o tenente colonnello comandante del parco;

2 capitani, dei quali uno è incaricato dell'istruzione dei militari di truppa del quadro permanente e dell'amministrazione del parco, e l'altro della direzione del laboratorio e del deposito del materiale;

1 capitano in 2°, che adempie gli incarichi di cassiere e tiene la contabilità in denaro;

2 tenenti, che sono a disposizione del comandante del parco;

1 impiegato che veglia alla conservazione del materiale e ne tiene la relativa contabilità;

88 militari di truppa, dei quali 7 sono sottufficiali combattenti e 12 operai classificati nella categoria dei non combattenti.

Il *quadro temporaneo* del parco è formato da 8 ufficiali subalterni, dei quali 4 appartengono allo stato maggiore del genio e 4 alle truppe da fortezza, e sono comandati ogni anno presso il parco aerostatico per seguirvi un corso di istruzione di 10 mesi. In settembre, al termine del corso, essi sono sottoposti ad esame (il cui risultato viene inscritto sui loro libretti personali) e quindi sono inviati ai loro corpi.

Questi ufficiali sono destinati a completare, in tempo di guerra, i quadri delle sezioni aerostatiche da fortezza ed a formare quelli delle sezioni aerostatiche da campagna. Tuttavia gli ufficiali dello stato maggiore del genio, che sono stati classificati fra gli idonei, sono addetti fin dal tempo di pace alle sezioni aerostatiche da fortezza, di mano in mano che queste si formano o vi si fanno delle vacanze.

2ª Parte.

Ordinamento delle truppe del genio dell'esercito russo in tempo di guerra.

A) TRUPPE DA CAMPAGNA.

Zappatori.

Stato maggiore di brigata. — Nel passare sul piede di guerra le brigate di zappatori 1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª e quella del Caucaso vengono sciolte ed ogni battaglione zappatori viene assegnato ad un corpo d'armata. Il comandante del battaglione cumula allora con le sue attribuzioni quelle di comandante del genio di corpo d'armata.

La brigata ferrovieri e la 6ª brigata zappatori — che comprende allora i 4 battaglioni di deposito (1) ed eventualmente i 2 battaglioni di riserva — restano le sole costituite. Il loro stato maggiore sul piede di guerra comprende:

4 ufficiali;
1 impiegato;
12 uomini di truppa non combattenti (2);
7 cavalli (2);
5 carri.

Tutti i battaglioni attivi d'Europa, del Caucaso e d'Asia si mobilitano conservando lo stesso numero di compagnie che avevano in tempo di pace e che sono portate all'effettivo di guerra coll'incorporazione dei richiamati.

(1) I battaglioni di deposito di cui parleremo in seguito sono formati all'atto della mobilitazione.

(2) Gli attendenti ed i cavalli appartenenti agli ufficiali non figurano sullo specchio dell'organico.

Ogni corpo d'armata viene così ad avere a sua disposizione tre compagnie di zappatori ed una di telegrafisti. Siccome poi due delle compagnie zappatori di ogni battaglione sono fornite ciascuna di un equipaggio leggiero da ponte caricato sopra 6 carri, ne risulta che le divisioni di ogni corpo d'armata sono in certo qual modo indipendenti dagli equipaggi dei battaglioni pontieri.

Ogni *compagnia zappatori* consta sul piede di guerra di: 4 ufficiali, 20 sottufficiali, 217 zappatori (di cui 17 non combattenti) e 3 carri da zappatori.

Ogni *compagnia telegrafisti* della Russia europea e del Caucaso è in tempo di guerra formata da 3 sezioni, cioè:

2 *sezioni telegrafiche pesanti,* fornite ciascuna di 25 *verste* (26,7 *km*) di filo, e

1 *sezione telegrafica volante* con 35 *verste* (37,3 *km*) di filo rivestito.

L'effettivo di guerra delle compagnia di telegrafisti comprende: 1 capitano comandante, 3 capitani in secondo capi delle sezioni, 3 tenenti o sottotenenti, 54 graduati e 155 soldati. A seconda che i carri tecnici della compagnia sono trainati da 3 o da 4 cavalli, il numero di questi è di 48 o di 52.

La compagnia possiede il personale ed il materiale necessari per l'impianto di 12 stazioni telegrafiche elettriche e di 6 stazioni ottiche.

Le compagnie telegrafisti della Russia asiatica si suddividono in tempo di guerra in 4 sezioni telegrafiche pesanti, aventi ciascuna 27 *km* di filo; la loro composizione è la seguente:

3 ufficiali, 42 graduati (di cui 32 telegrafisti) e 38 soldati.

Ciascuna di queste compagnie può stabilire 16 stazioni telegrafiche.

I 2 *battaglioni di riserva* sono, al momento della mobilitazione, portati ciascuno a 6 compagnie zappatori, mediante lo sdoppiamento delle 3 compagnie permanenti. Distaccano

inoltre graduati e soldati per formare i nuclei dei battaglioni deposito.

Le sei compagnie di ciascun battaglione di riserva hanno il medesimo effettivo delle compagnie zappatori dei battaglioni attivi; non hanno però l'equipaggio leggiero da ponte.

I battaglioni di riserva sono destinati, sia a rinforzare i battaglioni attivi mediante l'invio di unità costituite, sia a compiere speciali missioni sul teatro delle operazioni o nella zona a tergo. La loro destinazione non è stabilita che al momento della mobilitazione.

I *battaglioni di deposito*, in numero di 4, sono formati al momento della mobilitazione: il 1° e il 2°, presso il 1° battaglione di riserva; il 3° e il 4°, presso il 2° battaglione di riserva.

Ogni battaglione di deposito comprende 6 compagnie di cui 4 di zappatori, 1 di telegrafisti ed 1 di minatori.

Per formare i battaglioni di deposito, 18 capitani e 18 tenenti o sottotenenti sono distaccati dai battaglioni attivi (1), gli altri ufficiali sono tolti dagli stabilimenti del genio o dagli ufficiali di riserva del genio. Ogni battaglione di deposito riceve dal battaglione di riserva, presso il quale si forma, un nucleo di uomini dell'esercito permanente costituito da 12 graduati e 42 zappatori. Il battaglione, incorporando poscia un numero sufficiente di richiamati, viene a raggiungere il suo effettivo permanente, che è di: 17 ufficiali (fra i quali un colonnello, comandante), 2 impiegati, 277 uomini di truppa (di cui 29 non combattenti) e 12 cavalli.

I battaglioni di deposito reclutano, in più del loro effettivo permanente, altri richiamati dei quali curano l'istruzione e che sono destinati a completare, a seconda dei bisogni, le truppe del genio da campagna e da fortezza. Ogni battaglione di deposito può così raggiungere la forza di 1650 uomini di truppa.

---

(1) Il battaglione della guardia, il 1°, l'11°, il 12° e il 18° battaglione non forniscono ufficiali.

Nella tabella *F* posta in fine di questo studio è indicata la forza inquadrata in tempo di guerra nelle diverse unità di zappatori.

Battaglioni pontieri.

I battaglioni pontieri restano su 2 compagnie.

Il loro effettivo è portato a 12 ufficiali, 3 impiegati civili, 580 uomini di truppa (di cui 44 non combattenti), 495 cavalli e 122 carri, di cui 102 destinati al trasporto dell'equipaggio da ponte.

Ogni battaglione può costruire un ponte di barche lungo 224 *m* e un ponte di cavalletti lungo 47 *m.* L'equipaggio da ponte si suddivide in 2 mezzi parchi ed ogni mezzo parco in 2 sezioni, ciascuna delle quali dispone dei mezzi necessari per costruire un ponte di 60 *m.* Il caricamento dei carri è fatto in modo che si può distaccare dal parco la quantità di lunghezza di ponte che si vuole, ed anche soli mezzi barconi per il passaggio a remi.

Non vi sono regole fisse circa l'assegnazione dei battaglioni pontieri alle unità mobilitate; al loro passaggio sul piede di guerra essi sono ripartiti dal grande stato maggiore generale (in ragione dei bisogni) fra i corpi d'armata, le divisioni o i distaccamenti.

Parchi da campagna.

In tempo di guerra i parchi da campagna sono sciolti e le loro sezioni sono ripartite nei corpi d'armata. Quivi vengono riunite ai battaglioni zappatori e passano interamente agli ordini dei comandanti di questi battaglioni.

Ogni sezione è comandata da un ufficiale subalterno ed ha 45 uomini di truppa, dei quali 28 non combattenti. Essa possiede il materiale corrispondente ai bisogni di: 2 divisioni di fanteria, 1 divisione di cavalleria, ed 1 battaglione di zappatori di 4 compagnie (3 di zappatori e 1 di telegrafisti).

La tabella *F* dà l'effettivo totale delle 25 sezioni in cui si scompongono i 6 parchi di campagna. Il numero dei carri è variabile da una sezione all'altra, e così pure il numero di cavalli; numeri che variano altresì a seconda che i carri sono trainati da 3 o da 4 cavalli. Il materiale di questi parchi è sempre tenuto al completo presso le brigate del genio a cui sono addetti i parchi stessi.

Battaglioni ferrovieri.

Tutti i battaglioni ferrovieri, non escluso il 1° battaglione, che in tempo di pace è un battaglione-quadro, si mobilitano con 4 compagnie attive.

Le quinte compagnie dei battaglioni attivi (2°, 3°, 4°), che in tempo di pace erano compagnie-quadro, sono riunite per formare un battaglione ferrovieri di riserva che ha la stessa formazione dei battaglioni attivi (v. tabella *D*) ad eccezione del numero dei cavalli e dei carri che è alquanto minore.

La tabella *F* dà la forza complessiva delle truppe del genio da campagna sul piede di guerra.

B) TRUPPE DEL GENIO DA FORTEZZA.

Compagnie e distaccamenti-quadro di zappatori da fortezza.

Durante la mobilitazione le 11 compagnie di zappatori da fortezza si sdoppiano formando 22 compagnie, il cui effettivo è di 5 ufficiali, 245 uomini di truppa e 2 cavalli.

Una delle due compagnie di Dünaborg viene assegnata alla piazza di Dünamünde.

Ognuno dei 4 distaccamenti-quadro di zappatori da fortezza si trasforma in una mezza compagnia, colla forza di 2 ufficiali e 124 militari di truppa.

Compagnie minatori-torpedinieri da fortezza.

Queste 9 compagnie continuano a rimanere addette alle fortezze di cui portano il nome, ed aumentano il loro effettivo, come è indicato nella tabella *D*. L'organico delle 4 compagnie di Kronstadt, Sveaborg, Sebastopoli e Vladivostok è superiore a quello delle altre 5 compagnie (v. 1° e 2° tipo, tabella *D*).

In caso di bisogno il loro effettivo di guerra può essere temporaneamente aumentato mediante distaccamenti tolti dagli altri corpi della guarnigione.

Sezioni telegrafiche e sezioni aerostatiche da fortezza.

In tempo di guerra disimpegnano gli incarichi precedentemente indicati. Il loro effettivo viene aumentato come indica la tabella *D*. Il complemento della forza delle sezioni aerostatiche è tolto in parte dal parco aerostatico d'istruzione.

Parchi d'assedio.

Sul piede di guerra ciascuno dei 2 parchi d'assedio comprende:

1° uno stato maggiore composto di 2 ufficiali, 4 impiegati e 1 segretario;

2° una compagnia coll'effettivo di 5 ufficiali, 256 uomini di truppa (dei quali 32 non combattenti) e 387 cavalli.

Colombaie militari.

Nessun documento ufficiale fa noto il modo con cui si eseguirà la mobilitazione del personale delle colombaie militari, nel caso in cui i colombi viaggiatori fossero impiegati per la trasmissione dei dispacci nelle armate e nelle fortezze che non sono provviste di colombaie fino dal tempo di pace.

Compagnie fluviali di minatori.

L'effettivo del tempo di guerra è lo stesso di quello di pace coll'aumento di soli 6 uomini del treno.

Esse passano alla dipendenza dei comandanti delle truppe della circoscrizione o dei comandanti dell'armata alla quale vengono assegnate. Dispongono di un materiale da guerra la cui composizione (imbarcazioni a vapore, imbarcazioni a remi, ecc.) è fissata fin dal tempo di pace.

C) UNITÀ TECNICHE SPECIALI.

Compagnia elettricisti.

In caso di mobilitazione la compagnia elettricisti si converte in un *battaglione tecnico di deposito*, avente un effettivo permanente di 7 ufficiali e 285 uomini di truppa, ed un effettivo variabile a seconda delle risorse di riservisti competenti.

Questo battaglione tecnico è destinato:

1° a colmare i vuoti che si verificheranno nella forza delle compagnie zappatori da fortezza, delle compagnie minatori e delle sezioni telegrafiche da fortezza;

2° ad inviare, in caso di bisogno, piccoli distaccamenti per adempiere missioni speciali relative alle mine, agli esplosivi, alla telegrafia, ecc.

Parco aerostatico.

Il personale di questo parco è in massima destinato a formare le sezioni aerostatiche da campagna ed a completare le sezioni aerostatiche da fortezza. Non si ha nessuna indicazione circa il numero delle sezioni da campagna che potranno essere eventualmente formate.

***

Le tabelle *E*, *F* dànno la forza complessiva delle truppe del genio in tempo di pace ed in tempo di guerra.

Paragonando l'ordinamento odierno dell'esercito russo con quello in vigore alcuni anni fa, si scorgono i grandi progressi conseguiti nel frattempo. Ed infatti:

1° L'organizzazione è stata molto semplificata: tutti i battaglioni attivi, eccetto quello della guardia, hanno oggidì una composizione identica.

2° La creazione dei battaglioni zappatori di riserva ha reso la mobilitazione più facile: oggidì i battaglioni attivi del genio, come le truppe delle altre armi, si mobilitano senza sdoppiamento.

3° L'aumento del numero delle unità ha permesso di dotare sufficientemente i corpi d'armata: ognuno di questi sul piede di guerra, dispone di 3 compagnie zappatori, 1 compagnia telegrafisti ed 1 sezione di parco da campagna.

4° Infine la dislocazione odierna dei battaglioni zappatori corrisponde assolutamente a quella dei 24 corpi d'armata. Basta dare uno sguardo alla tabella *A* (posta in principio di questo studio) per vedere come non vi sia che una semplice inversione di numeri fra alcuni battaglioni delle circoscrizioni di Varsavia, Kiev e Odessa. I due battaglioni del Caucaso fanno anzi sospettare (ciò che sembra confermato anche da altri indizi) che in caso di guerra le truppe del Caucaso formino due corpi d'armata, invece di uno.

p.

TABELLA *C*. — **Composizione delle varie unità delle truppe del genio** ***in tempo di pace.***

COMANDI E UNITÀ DI TRUPPA	Ufficiali	Impiegati	Militari di truppa		Cavalli di truppa	Carri
			non combattenti	in totale		
Truppe da campagna.						
Comando di brigata	4	1	48	48		
Battaglione zappatori attivo (con 4 comp.).	22	2	62	513	4	
Battaglione zapp. di riserva (con 3 comp.).	19	2		453	9	
Compagnia zappatori (o pontieri)	4	—	8	120	—	
Compagnia telegrafisti	3	—		111	—	
Battaglione pontieri	12	2	27	277	12	
Parco da campagna	2	-	—	41-23	—	
Battaglione-quadro ferrovieri	8	1	7	98	2	
Battaglione attivo ferrovieri	25	3	27	623	10	
Compagnia ferrovieri	4	—	9	123	—	
Truppe da fortezza						
Compagnia zappatori da fortezza	5	—	9	130	2	
Distaccamento-quadro zappatori da fortezza.	2	—	3	35	—	
Compagnia minatori-torpedinieri 1° tipo.	6	1	14	174	2	
Compagnia minatori-torpedinieri 2° tipo.	5	1	11	98	2	
Sezioni telegrafiche da fortezza. 1ª classe	4	—	1	68	—	
Sezioni telegrafiche da fortezza. 2ª classe	3	—	1	41	—	
Sezioni aerostatiche da fortezza	3	—	8	52	1	
Parco d'assedio	2	—	26	30	—	
Compagnia fluviale di minatori	7	—	17	250	—	
Unità tecniche speciali						
Compagnia elettricisti	7	-	—	178	—	
Parco aerostatico d'istruzione	6	1	17	88	4	

TABELLA *D.* — **Composizione delle varie unità delle truppe del genio** ***in tempo di guerra.***

COMANDI E UNITÀ DI TRUPPA	Ufficiali	Impiegati	Militari di truppa		Cavalli di truppa	Carri
			non combattenti	in totale		
Truppa da campagna.						
Stato maggiore di brigata	4	1	12	12	7	5
Battaglione zapp. attivo su 4 comp.	26	3	174	1 111	321	123
Battagl. zapp. di riserva su 6 comp.	31	3		1 536	80	32
Compagnia zappatori	4	—	17	237	39	14
Compagnia telegrafisti della Russia europea	7	—	80	209	172	74
Compagnia telegrafisti della Russia asiatica	3	–		80	?	?
Battaglione di deposito (organico permanente)	17	2	29	277	12	
Battaglione pontieri	12	3	44	580	495	122
Sezione di parco da campagna . .	1	—	28	45	62 a 50	19 a 12
Battaglione ferrovieri.	25	5	67	1 112	85	42
Truppe da fortezza						
Compagnia zappatori da fortezza .	5	—	9	245	2	
Distaccamento-quadro zappatori da fortezza	2	—	3	124	—	
Compagnia minatori-torpedinieri, 1° tipo .	11	1	14	179	2	
Compagnia minatori-torpedinieri, 2° tipo .	6	1	11	99	2	
Sezione telegrafica da fortezza, 1ª classe	4	—	1	90	—	
Sezione telegrafica da fortezza, 2ª classe	3	—	1	58	—	
Sezione aerostatica da fortezza . .	5	—	21	136	12	
Parco d'assedio	7	4	33	257	387	
Compagnia fluviale di minatori . .	7	—	23	256	—	
Unità tecniche speciali.						
Battaglione tecnico di deposito . .	7	—	17	285	—	
Parco aerostatico d'istruzione. . .	14	1	—	215	—	

TABELLA *E*. — **Forza complessiva delle truppe del genio *in tempo di pace*.**

COMANDI E UNITÀ DI TRUPPA	Ufficiali	Impiegati	Militari di truppa	Cavalli di truppa	Carri
8 comandi di brigata	32	8	48	—	–
1 battaglione zappatori su 5 comp. (Guardia) .	26	2	647	17	133
22 battaglioni zappatori attivi su 4 compagnie (Russia europea e Caucaso)	484	44	11 286	88	2706
2 battaglioni zapp. di riserva (3 comp. zapp.) .	38	4	906	18	
1 battaglione zapp. del Turchestan (4 comp.) .	22	2	488	48	52
1 battaglione zapp. della Siberia orientale . .	22	2	488	48	52
1 battaglione zapp. del Transcaspio (3 comp.) .	18	2	364	40	46
1 compagnia zapp. della Siberia occidentale .	7	—	152	5	5
8 comandi di brigata, 28 battaglioni zappatori e 1 compagnia zapp.	649	64	14 722	484	. .
8 battaglioni pontieri	96	16	2 216	96	977
6 parchi da campagna	12	—	216	6	391
1 battaglione quadro, 6 battaglioni attivi } ferrovieri	158	19	3 838	62	285
Totali *truppe da campagna* .	915	99	20 992	648	
11 compagnie } zappatori da fortezza .	55	—	1 430	22	
4 distaccamenti-quadro } zappatori da fortezza .	8	—	140	—	
9 compagnie minatori-torpedinieri	49	9	1 186	18	
6 sezioni telegrafiche da fortezza	20	—	300	—	
5 sezioni aerostatiche da fortezza	15	—	260	5	
2 parchi d'assedio	4	—	60	—	
6 colombaie militari	6	—	—	—	
2 compagnie fluviali di minatori	14	—	500	—	
Totali *truppe da fortezza* .	171	9	3 876	45	
Compagnia elettricisti e parco aerostatico d'istruzione	13	1	266	4	
Totali generali .	1 099	109	25 134	697	

Tabella *F.* — **Forza complessiva delle truppe del genio** ***in tempo di guerra.***

COMANDI E UNITÀ DI TRUPPA	Ufficiali	Impiegati	Militari di truppa	Cavalli di truppa	Carri
2 stati maggiori di brigata	8	2	24	14	10
1 battaglione zappatori a 5 comp. (guardia)	30	3	1 371	346	133
22 battaglioni zappatori a 4 compagnie (Russia europea e Caucaso)	572	66	24 442	7 062	2 706
2 battaglioni zapp. di riserva	62	6	3 072	160	64
4 battaglioni zapp. di deposito	68	8	6 600	48	—
2 battaglioni zapp. d'Asia su 4 compagnie (Turchestan e Siberia orientale) . . .	44	6	1 778	642	246
1 battaglione zapp. del Transcaspio . . .	18	2	636	197	112
1 compagnia zapp. della Siberia occidentale	7	—	272	15	5
Zappatori: 2 stati magg., 32 battaglioni, 1 compagnia	809	93	38 195	8 484	3 276
8 battaglioni pontieri	96	24	4 640	3 960	976
6 parchi da campagna (= 25 sezioni di parco)	25	—	1 125	1 386	391
8 battaglioni di ferrovieri.	211	38	8 817	613	285
Totali *truppe da campagna* .	1 141	135	52 777	14 443	4 928
22 compagnie } zappatori da fort.	110	—	5 390	44	
4 distaccamenti-quadro } zappatori da fort.	8	—	496	—	
9 compagnie minatori-torpedinieri. . . .	74	9	1 211	18	
6 sezioni telegrafiche da fortezza . . .	20	—	412	—	
5 sezioni aerostatiche da fortezza	25	—	680	60	
2 parchi d'assedio.	11	8	514	774	
6 colombaie militari.	6	—	—	—	
2 compagnie fluviali di minatori	14	—	512	—	
Totali *truppe da fortezza* .	271	17	9 215	896	
Battaglione tecnico di deposito e parco aerostatico d'istruzione.	21	4	500	—	
Totali generali .	1 423	173	62 002	15 335	

Miscellanea e Notizie

MISCELLANEA

MATERIALI DA CAMPAGNA A TIRO RAPIDO SISTEMI SCHNEIDER, THRONSEN E NORDENFELT.

Riportiamo la descrizione di alcuni materiali da campagna a tiro rapido recentemente allestiti da tre delle più note case costruttrici di artiglierie, cioè:

un materiale da 75 *mm* sistema Schneider, modello 1895, fabbricato dalla ditta omonima;

un materiale da 75 *mm* sistema Thronsen, fabbricato dalle officine di Finspong;

un materiale da 75 *mm* sistema Nordenfelt, fabbricato dalla ditta omonima di Parigi (1).

Dei due primi, la *Rivista* ha già dato qualche cenno sommario (2): stimiamo opportuno aggiungervi una descrizione più particolareggiata degli elementi principali, accompagnandola coi relativi disegni.

***

Materiale da campagna da 75 *mm* a tiro rapido sistema Schneider M. 1895 (3).

Cannone. — Tralasciando di ripetere i cenni generali già riportati, descriveremo particolarmente il meccanismo di chiusura.

Questo è a vite interrotta del sistema Schneider M. 1895 già adoperato per bocche da fuoco di calibro crescente fino a 15 *cm* (tav. I e II). Esso permette di aprire e chiudere l'otturatore con un solo movimento della leva di maneggio.

---

(1) La Società Nordenfelt di Parigi è distinta dalla Società inglese Maxim Nordenfelt, che recentemente si è unita con la casa Vickers.

(2) V. *Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1897, vol. III, pag. 366.

(3) Dalla *Revue d'artillerie*, tome 49, pag. 518.

Sue parti principali sono:

il vitone;
lo sportello;
la leva di maneggio;
la dentiera col suo chiavistello a molla;
il percussore col suo manicotto ad aletta, la molla e la punta;
lo scatto con la sua molla ed il grilletto;
l'estrattore col suo asse e il manicotto con piano inclinato.

La superficie del vitone presenta 2 segmenti lisci e 2 a vite; la forma e le dimensioni del vitone e dei segmenti filettati e lisci sono tali che, quando esso è svitato, non è necessario per aprire l'otturatore tirarlo indietro, ma basta farlo girare insieme con lo sportello.

Lo sportello a cerniera è di bronzo; riceve la parte posteriore del vitone, ed il relativo alloggiamento è intagliato a chiocciola con passo eguale a quello dei vermi del vitone Nello sportello si trovano inoltre gli alloggiamenti della dentiera, del relativo chiavistello e dello scatto.

Il percussore disposto al centro del vitone presenta due superficie elicoidali simmetriche che, quando si apre la culatta, poggiano contro due superficie simili predisposte nel vitone. La molla del percussore è collocata fra la punta ed un manicotto ad alette che prende appoggio nel vitone e non può quindi accompagnare il percussore nel suo movimento. Una chiavetta attraversa lo sportello ed il percussore, vietando a quest'ultimo di girare e permettendogli invece di scorrere longitudinalmente quando per effetto della rotazione del vitone le superficie elicoidali di questo spingono indietro le superficie analoghe del percussore, determinando la compressione della molla.

Nell'ultimo modello di questo materiale, la chiavetta è conformata in modo che, girandola, si obbliga il percussore disarmato a rimanere 3 *mm* indietro dalla posizione normale. Se il pezzo contiene il cartoccio si può così impedire il contatto del percussore coll'innesco e si rende possibile di eseguire spostamenti coi pezzi carichi.

La leva di maneggio fa corpo con l'asse della cerniera e porta un orecchione che fa muovere la dentiera. Essa è inoltre provvista di un'impugnatura mobile in senso verticale, la quale con un suo gancio s'incastra automaticamente nello sportello al momento della chiusura, per impedire qualunque rotazione accidentale del vitone.

La dentiera scorre entro lo sportello ingranando con un segmento dentato del vitone: presenta ad una estremità un intaglio in cui s'introduce l'orecchione fisso alla leva che le comunica il movimento.

L'estrattore foggiato a forchetta è disposto sopra un asse che porta un bottone, sul quale al momento opportuno preme un piano inclinato fisso ad un manicotto calettato sull'asse dello sportello. La rotazione così trasmessa all'estrattore determina il distacco e quindi l'espulsione del bossolo.

Per aprire la culatta, si prende l'impugnatura con la mano sinistra premendovi sopra e si gira con energia la leva da destra a sinistra Premendo sull'impugnatura si libera il relativo gancio dallo sportello e si rende possibile il movimento della leva. L'orecchione di questa fa scorrere la dentiera e quindi girare il vitone; quest'ultimo girando comprime la molla del percussore; alla fine del movimento lo scatto s'incastra sotto il blocco posteriore del percussore e lo mantiene quindi armato.

Quando il vitone ha ultimato $^1/_4$ di giro attorno al suo asse e sta per cominciare la rotazione dello sportello, l'apposito chiavistello spinto dalla propria molla s'incastra nella dentiera e immobilizza il vitone rispetto allo sportello; al tempo stesso uno spigolo saliente dall'asse della cerniera urta contro lo sportello e lo obbliga a seguire il movimento della leva, finchè non viene a contrasto col pezzo: la culatta è allora interamente aperta.

Quando il vitone è quasi uscito dal pezzo, il piano inclinato del manicotto del congegno di estrazione appoggia sul bottone dell'asse dell'estrattore, obbliga questo a girare e ad espellere il bossolo.

Per chiudere la culatta, si gira la leva da sinistra a destra. Nel principio di questo movimento, il vitone gira assieme allo sportello; ma quando quest'ultimo viene ad appoggiarsi contro il vivo di culatta, un dente che ne sporge fa cadere il chiavistello che tiene fissa la dentiera. Questa divenuta libera scorre e fa girare il vitone nel suo alloggiamento, determinando la chiusura della culatta.

Il grilletto è collocato nel vitone e lo scatto nello sportello; quello non può agire su questo se non quando il becco del grilletto viene a trovarsi davanti al becco dello scatto. È quindi impossibile che il colpo parta, se la culatta non è interamente chiusa.

Il meccanismo di chiusura corrisponde dunque a tutte le richieste condizioni di sicurezza

Si fa partire il colpo tirando il grilletto con una cordicella da sparo o con la catenella rappresentata nelle figure della tav. II.

Affusto (tav. III, IV e V). — L'affusto è a freno idraulico con ricuperatore a molla. La sua particolarità più caratteristica consiste nel modo con cui è unito al pezzo.

Come apparisce dalla fig. 3ª della tavola III, la sala nella sua parte centrale si apre e forma una larga lunetta entro cui passa il pezzo avvolto da un manicotto. Due perni verticali fissi alla sala penetrano nel manicotto e mentre servono al collegamento fra pezzo ed affusto permettono al pezzo piccoli spostamenti in direzione. Per i movimenti in elevazione il pezzo è rigidamente connesso alla sala e deve girare insieme con essa. Portando l'asse del pezzo all'altezza di quello della sala si riduce il sollevamento al momento dello sparo e si dà alla vettura la stabilità necessaria, nonostante che la carreggiata sia piuttosto ristretta.

Il manicotto è di bronzo; porta i cilindri di due freni idraulici disposti lateralmente col loro asse all'altezza dell'asse del pezzo; le aste degli stantuffi sono unite al pezzo. Inferiormente al manicotto e collegati ad esso per mezzo di collari si trovano due ricuperatori, cilindri di acciaio contenenti un sistema di molle spirali; le aste dei ricuperatori sono unite al pezzo. Nel rinculo questo scorre nel manicotto per circa 30 *cm*, determinando la compressione delle molle dei ricuperatori, finchè queste distendendosi lo respingono in batteria.

Il congegno di punteria in elevazione consiste in un volantino che fa muovere, con l'intermezzo di una vite perpetua e di un rocchetto, un settore dentato fisso al manicotto. La sala è così obbligata a girare entro le bronzine delle ruote ed il pezzo prende l'elevazione voluta. La manovella, la vite senza fine e il rocchetto sono portati da un apposito sostegno fisso alla coscia destra dell'affusto

Sulla sala sono disposti due piccoli mirini, per mezzo dei quali il servente incaricato di spostare la coda con la manovella di mira può facilmente dare una direzione approssimativa al pezzo. Al puntatore non rimarrà quindi in generale per ultimare il puntamento in direzione, che eseguire piccoli spostamenti laterali. A questo scopo serve un volantino montato sopra un braccio fisso alla sala, che per mezzo di una vite senza fine fa muovere un settore orizzontale; il pezzo può così girare orizzontalmente di circa 2 gradi a destra e a sinistra.

La linea di mira è costituita da un alzo e da un mirino disposti sul lato destro del manicotto; essa è rialzata in modo che il puntatore non sia costretto ad abbassarsi nonostante lo scarso ginocchiello del pezzo.

La posizione dell'alzo è tale che si può puntare durante la carica. Esso è munito di un piccolo livello, mediante il quale nel tiro rapido si può dare al pezzo sempre la stessa elevazione.

La forza viva di rinculo del pezzo non è interamente assorbita nella sua corsa indietro di 30 *cm* dai freni idraulici e dalle molle dei ricuperatori. All'affusto è stato quindi aggiunta una vanga disposta a metà distanza fra l'estremità della coda e la sala; essa è ad articolazione elastica e congegnata in modo simile a quella fatta adottare dal generale Engelhardt per l'artiglieria russa (1). Si fa mordere più o meno la vanga nel terreno a seconda della durezza di questo, facendo variare la lunghezza della sua asta di trazione per mezzo di una chiavetta che si introduce in diversi fori.

Per le marce, la vanga è rialzata e sospesa alle cosce.

L'affusto è anche provvisto di un freno di via con due suole d'attrito. che può eventualmente essere adoperato nel tiro.

Si dice che la manutenzione di questo materiale sia semplice e comoda; che non siano da temersi le sfuggite di liquido dai cilindri del freno;

(1) V. *Rivista*, anno 1895, vol. III, pag. 298.

che il meccanismo di chiusura si possa smontare in meno di un minuto senza alcun utensile. Togliendo soltanto i dadi che fissano il pezzo alle aste dei freni e dei ricuperatori, esso può scorrere liberamente all'indietro ed uscire dal manicotto.

Tutto il materiale non richiede che di essere pulito e ingrassato. È notevole che la lubricazione dei fusi di sala si fa dal centro, ciò che evita di dover togliere da posto le ruote.

Avantreno (tav. IV, V e VI). — L'avantreno porta un cofano contenente 36 cartocci e che si apre dalla parte posteriore. I cartocci vi sono disposti orizzontalmente in alveoli. Lo sportello posteriore chiudendosi concorre a mantenere a posto le munizioni.

Il telaio è di lamiera di acciaio.

Sul cofano possono prender posto 4 serventi, due volti in avanti, due indietro.

Carro da munizioni (tav. IV e VI). — Il carro da munizioni consta di un avantreno simile a quello del pezzo e d'un retrotreno; questo porta due cofani come quelli dell'avantreno e che si aprono uno davanti, l'altro di dietro. Il retrotreno può trasportare 4 serventi, più oggetti di caricamento ed affardellamento.

Dati numerici.

Cannone.

Calibro		75 *mm*
Lunghezza totale		2470 »
		33 calibri
Rigatura a destra (progressiva)	numero delle righe	24
	inclinazione finale	8°
Peso (compreso l'otturatore)		330 *kg*
Peso dell'otturatore		15 »

Affusto.

Altezza del ginocchiello	750 *mm*
Diametro delle ruote	1500 »
Lunghezza della linea di mira	700 »
Altezza della linea di mira sul terreno	1,100 »
Settore verticale di tiro	da + 20° a — 5°
Peso dell'affusto senza ruote	520 *kg*
Peso dell'affusto completo	670 »
Rinculo del cannone nel manicotto	300 *mm*
Rinculo dell'affusto	Variab. secondo il terreno.
Rapidità di tiro	8 a 10 colpi per minuto.

Munizioni.

Peso dalla carica (polvere BN_1)	0,800 *kg*
Peso del bossolo vuotó	1,400 »
Peso del proietto (granata ordinaria, a metraglia o scatola a metraglia)	6,500 »
Pallette contenute nella granata a metraglia . .	234
Peso di una palletta della » » . .	10,1 *g*
Peso della carica interna » » » . .	90 »
Peso totale del cartoccio	8,700 *kg*
Volume interno del bossolo	1,300 *litri*

Dati balistici.

Velocità iniziale	560 *m*
Pressione massima	2 500 *atm* circa
Forza viva iniziale	104 *din.*
Gittata corrispondente all'elevazione di 20° . .	8 *km*

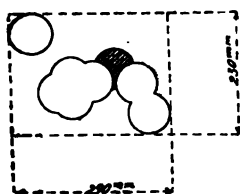
Avantreno e vettura-pezzo.

Numero dei colpi trasportati dall'avantreno	36
Peso del telaio con ruote ed attrezzi	294 *kg*
Peso del cofano vuoto con armamenti	115 »
Peso del caricamento del cofano	313 »
Peso dell'avantreno carico	722 »
Peso del pezzo con avantreno carico	1724 »
Lunghezza totale della vettura	8,00 *m*
Carreggiata	1,20 »
Angolo di volta	60°
Numero dei cavalli occorrenti pel traino	4 o 6
Peso trainato da ciascun cavallo	431 o 288 *kg.*

Retrotreno del carro da munizioni e carro da munizioni completo.

Numero dei colpi trasportati dal retrotreno	72
Peso del telaio del retrotreno con ruote ed attrezzi . .	391 *kg*
Peso dei cofani vuoti	230 »
Peso del caricamento dei cofani	226 »
Peso del retrotreno carico	1247 »
Peso del carro da munizioni completo	1969 »
Numero dei cavalli occorrenti pel traino	4 o 6
Peso trainato da ciascun cavallo	492 o 328 *kg.*

SF.

Diamo infine i risultati di diversi tiri eseguiti per prova di rapidità e precisione.

1° *Affusto su terreno di scorie dure e bagnato.*

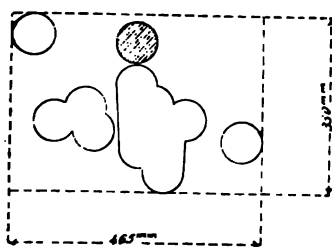
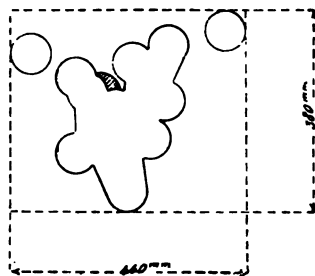
Vanga al foro anteriore pel primo colpo. — Un colpo d'aggiustamento rinculo 650 *mm.*

Vanga al foro posteriore. 6 colpi a tiro rapido sparati in 42 secondi dopo che il primo colpo era stato caricato: rinculo totale 3,350 *m* (560 *mm* per colpo).

Schizzo (a).

L'annesso schizzo (*a*) rappresenta l'aggruppamento dei colpi sopra un diaframma disposto a 60 *m* dal pezzo.

2° *Affusto su terreno argilloso bagnato e molle.*

Vanga al foro posteriore. — Un colpo d'aggiustamento: rinculo 600 *mm.* — 6 colpi in 42 secondi: rinculo totale 1,200 *m* (200 *mm* per colpo). — 6 colpi in 46 secondi: rinculo totale 600 *mm* (100 *mm* per colpo).

Schizzo (b).

Schizzo (c).

Lo schizzo (*b*) rappresenta i fori fatti dai 13 proietti sopra un diaframma posto a 120 *m* dal pezzo.

3° *Affusto su terreno siliceo fangoso e molle.*

Vanga al foro di mezzo — Un colpo di aggiustamento: rinculo 500 *mm.* — 5 colpi in 44 secondi: rinculo totale 850 *mm* (170 *mm* per colpo). — 7 colpi in 59 secondi: rinculo totale 1,750 *m* (250 *mm* per colpo).

Lo schizzo (*c*) rappresenta l'aggruppamento dei colpi sopra un diaframma posto a 90 *m* dal pezzo.

***

Materiale da campagna da 75 *mm* a tiro rapido sistema Thronsen (1).

Cannone. — È d'acciaio; si trova rappresentato in sezione longitudinale nella fig. 1ª della tav. VII: la fig. 2ª mostra il profilo della rigatura.

Il cannone propriamente detto è privo di orecchioni, i quali sono invece adattati ad un manicotto di bronzo che lo avvolge posteriormente ed entro al quale esso può scorrere nel rinculo.

L'otturatore (fig. 3ª) è formato da un blocco di forma speciale, sagomato sulle superficie cilindriche *a b* e *c d* in modo da poter scorrere nella mortisa *a' b' c' d'* scavata nel vivo di culatta (fig. 4ª e 6ª). Sulle facce *c a* e *d b* esso è invece intagliato a vite; i vermi di questa, ad otturatore chiuso, penetrano nella corrispondente chiocciola scavata nel pezzo. Chiameremo vitone questo blocco otturatore per analogia colla parte corrispondente del sistema di chiusura a vite interrotta

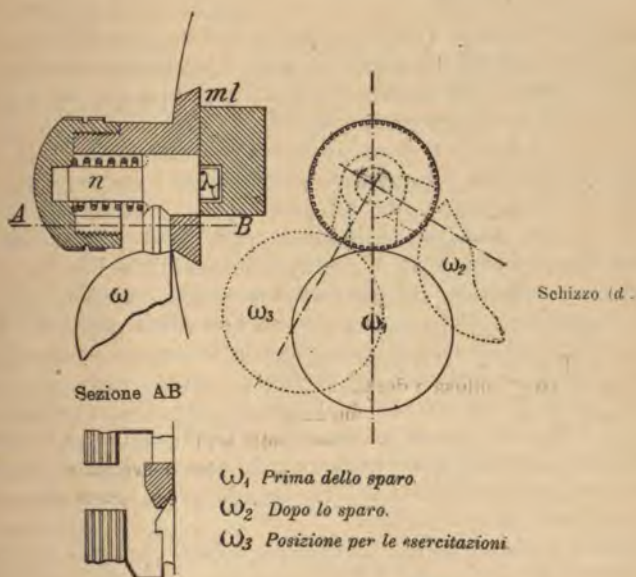
Al vitone, e precisamente sopra un prolungamento posteriore assottigliato, detto collo, è fissata la leva di maneggio *P Q*. Il collo del vitone attraversa e può girare liberamente in un foro aperto nella piastra *F F G*, che gira essa stessa attorno al perno *G* fisso al pezzo. Alla piastra è anche unita una appendice *H*, specie di scatola metallica incastrata nella mortisa quando la culatta è chiusa e destinata a proteggere il vitone.

Il vitone, quando si trova col suo asse sul prolungamento di quello del pezzo, può esser fatto girare per mezzo della leva *P Q* indipendentemente dalla piastra *F F G* per un angolo di 78°, finchè è arrestato dai risalti *F F*. Al termine di questo movimento, quando si eseguisce da destra a sinistra, l'otturatore è chiuso (fig. 4ª e 5ª); quando invece si eseguisce da sinistra a destra il vitone comincia a girare insieme con la piastra attorno al perno *G*, scorre entro la mortisa e lascia aperta la culatta (fig. 6ª e 7ª).

Il vitone è mantenuto fermo nella sua posizione di chiusura per mezzo dell'asticolo *lm* che s'incastra fra le due orecchiette α e β della leva *PQ* (fig 7ª); detto asticolo è normalmente obbligato a rimanere in quella posizione dal piuolo dell'apparecchio di sicurezza. Questo consta essenzialmente di un chiavistello *n* (v. schizzo *d*) che si prolunga col piuolo λ e che è spinto costantemente da una molla spirale contro l'asticolo *m l*. Al chiavistello è appesa una piccola massa ω che serve come bilanciere; essa ordinariamente rimane per suo peso in posizione verticale, ma dopo lo sparo, al momento del rinculo, per effetto d'inerzia oscilla all'indietro. La costruzione dell'apparecchio è tale che questa oscillazione produce un movimento verso sinistra del piuolo; l'asticolo *l m* si trova così libero di scorrere indietro.

(1) Dalla *Revue d'artillerie*, tome 50, pag. 356.

Per ottenere questo risultato si preme sul manubrio *P* della leva, facendo così scorrere verso destra un asticolo interno alla leva, che per l'intermedio del becco *k* ricaccia l'asticolo *m l* nel suo alloggiamento. La leva è allora libera di girare e può aprirsi l'otturatore.

È da notarsi che la massa oscillante dell'apparecchio di sicurezza può esser trattenuta in una posizione inclinata verso l'avanti del pezzo, in modo che il congegno stesso non agisca durante le esercitazioni nelle quali il pezzo non spara.

Il percussore viene armato quando si fa girare il vitone attorno al suo asse per iniziare l'apertura della culatta. In questo movimento una superficie elicoidale $\delta\,\gamma$ del vitone (fig. 3ª) appoggia sopra un risalto del percussore e lo spinge indietro. Dopo che l'estremità di questa superficie ha lasciato il risalto, il percussore è ancora trattenuto indietro dal tallone *t* della leva a gomito *ih* fissa alla piastra, la cui estremità *h* scorre nel ramo esterno della doppia scanalatura *rs* (fig. 3ª): questa scanalatura trattiene così la leva a gomito e le impedisce di lasciare libero il percussore finchè l'otturatore non è interamente chiuso.

Si produce lo scatto spostando verso la culatta l'asticolo *l m*, ciò che può farsi sia a mano, sia con una cordicella da sparo; questo movimento per

mezzo della leva kj fa oscillare la leva a gomito ih e la obbliga a lasciare libero il percussore.

L'espulsore $K\,L\,M$ è articolato alla piastra o più precisamente alla sua appendice H per mezzo di un perno L; uno dei bracci della leva porta un orecchione K che è condotto da una scanalatura scavata nella superficie concava del vitone.

Il modo con cui l'espulsore opera sulla parte inferiore del bossolo apparisce dalla fig. 7ª.

L'espulsore serve anche ad arrestare il movimento laterale del vitone.

Affusto (tav. VIII). — L'affusto è formato da tre elementi principali: il corpo d'affusto, la culla o sostegno del pezzo, il freno a deformazione.

Il corpo d'affusto è di lamiera d'acciaio; è provvisto di un vomere di coda la cui forma apparisce dalla fig. 2ª.

Il sostegno del pezzo si compone di una forchetta con due branche A e di un perno inferiore B: fra le branche si dispongono e girano gli orecchioni di cui è provvisto il manicotto del pezzo: il perno B si introduce in una ralla fissata alla sala. Il sostegno può girare su questo perno permettendo al pezzo leggeri cambiamenti di direzione senza muovere la coda.

Il freno a deformazione disposto nella coda consta di un freno idraulico e di una molla spirale. Due aste di guida $m\ n$ fisse alla culatta del pezzo traversano longitudinalmente il manicotto e si uniscono alle catene $p\ q$ del freno: le catene passano sopra due pulegge di rimando e vengono ad attaccarsi per mezzo di una bilancia P all'asta del freno. Nel rinculo il pezzo scorre nel manicotto insieme con le aste $m\ n$ che lo guidano nel movimento, trascina per mezzo delle catene lo stantuffo del freno e determina la compressione della molla spirale. Quando il rinculo è ultimato, la molla distendendosi riconduce il pezzo in batteria.

L'affusto è anche provvisto di un freno per le ruote che, oltre a servire per le marce, concorre a diminuire il rinculo e, ultimato questo, tende a ricondurre l'affusto in batteria. Esso è formato da due scarpe D collegate da una traversa E e portate da due aste F fissate eccentricamente alla sala. Le aste hanno ciascuna una parte tubolare che racchiude una molla spirale; la traversa è collegata a ciascuna delle cosce dell'affusto con una catena, la quale termina con un'altra molla R. Per l'azione combinata di queste molle, dopo il rinculo, l'affusto torna in avanti d'uno spazio che qualche volta è superiore alla lunghezza del rinculo medesimo.

Durante il tiro le scarpe D devono, per agire, esser tenute vicino a terra; nelle marce sono portate più in alto.

Munizioni. — Il proietto adoperato è uno shrapnel a carica posteriore.

Diamo qui di seguito i principali dati numerici relativi a questa bocca da fuoco e al suo tiro.

Cannone.

Calibro.	75	*mm*
Numero delle righe	20	
Profondità delle righe.	1	*mm*
Larghezza dei pieni	3,50	»
Larghezza delle righe.	8,28	»
Passo finale	25	*calibri*
Volume dell'anima.	10,4	dm^3
Sezione dell'anima.	45,8	cm^2
Lunghezza del cannone	2400	*mm*
	32	*calibri*
Lunghezza d'anima	2265	*mm*
	30,2	*calibri*
Peso del cannone con otturatore	417	*kg*
Preponderanza in culatta	10	»

Affusto e carreggio.

Peso dell'affusto.	563	*kg*
Peso del pezzo in batteria	980	»
Peso della vettura-pezzo	1638	»
Altezza dell'asse del pezzo sul terreno . .	1000	*mm*
Settore di tiro verticale	da + 14° a — 7°	

Munizioni e tiro.

Peso del proietto	6	*kg*
Peso della carica (balistite)	0,5	»
Velocità iniziale.	564	*m*
Pressione massima	2386	*atm.*
Lunghezza del rinculo del solo cannone (deformazione) . . . massima	600	*mm*
normale	530	»
Rapidità di tiro rettificando il puntamento	8,5	*colpi al minuto*
senza rettificarlo . . .	20	» »

***

Materiale da campagna da 75 *mm* a tiro rapido sistema Nordenfelt (1).

Cannone (tav. IX). — Vi sono per questo materiale due cannoni dello stesso calibro, ma di diversa lunghezza: uno detto leggero lungo 24 calibri; l'altro pesante lungo 26. La costruzione dei due tipi è identica. Il cannone è composto di un tubo, di un manicotto nel quale è praticato l'alloggiamento dell'otturatore, e di un cerchio porta-mirino. Il

(1) Dalla *Revue d'artillerie*, tome 51, pag. 129.

manicotto porta un perno verticale, mediante il quale il cannone si unisce ad un sostegno a forma di culla e può girare orizzontalmente di qualche grado.

Il sostegno ha due orecchioni orizzontali coi quali si unisce ad un carrettino scorrevole longitudinalmente sull'affusto; ciò che gli permette di girare insieme al cannone in un settore verticale. La rigatura è progressiva con inclinazione variabile da 2°,20 a 6°; diviene però ad inclinazione costante verso la bocca, per una lunghezza eguale ad $^1/_4$ circa della parte rigata dell'anima. Le righe sono 24.

La casa Nordenfelt propone due sistemi di chiusura: uno di essi è a vite interrotta, poco diverso dagli altri congeneri per cannoni a tiro rapido, ed è rappresentato nelle fig. 1ª a 6ª della tav. IX. Descriviamo particolarmente l'altro che è di un tipo speciale detto a vite eccentrica (fig. 7ª a 9ª).

Questo sistema rammenta quello dell'antico fucile austriaco Werndl; esso è costituito essenzialmente:

1° da un vitone girevole attorno ad un asse parallelo a quello dell'anima; esso presenta un incavo pel quale, quando si trova sul prolungamento dell'anima, si introduce la carica e si estraggono i bossoli vuoti;

2° dalla leva di maneggio alla quale va unito il meccanismo di scatto;

3° dall'otturatore.

L'otturatore si apre e si chiude facendo soltanto girare il vitone attorno al suo asse, senza estrarlo dal relativo alloggiamento, ciò che assicura la buona conservazione dei vermi della vite e facilita la carica, specialmente nel tiro con forti elevazioni. I vermi della chiocciola nello alloggiamento dell'otturatore sono continui; quelli del vitone sono interrotti solo in corrispondenza dell'incavo, ciò che assicura al sistema una notevole forza di resistenza nello sparo.

L'incavo presenta una forma tale che nel chiudere l'otturatore i cartocci non introdotti per intero sono spinti a posto da un piano inclinato.

Il vitone termina posteriormente con una parte liscia; vi si trova una scanalatura a piano inclinato in cui scorre un bottone dell'estrattore.

Nel vitone è aperto parallelamente al suo asse un foro cilindrico che serve di alloggiamento al percussore ed al cilindro porta-percussore.

Sulla faccia posteriore del vitone stesso si trovano due cavità, una che serve d'alloggio pel bottone mediante il quale la leva di maneggio fa girare il vitone, l'altra in cui si dispone l'estremità della leva di scatto.

La leva di maneggio è provvista di una impugnatura con gancio di sicurezza che mantiene fisso l'otturatore nella posizione di chiusura; per aprirlo, occorre premere sulla impugnatura disimpegnando il gancio. Alla leva va anche unito un bottone che s'incastra nella parte posteriore del vitone e lo obbliga ad accompagnare la leva nella sua rotazione.

Disposto ad angolo retto col piano della leva e formante un pezzo solo con essa, si trova il cilindro porta-percussore, nel quale s'introduce la

parte posteriore del percussore e quella della relativa molla. Il cilindro presenta una apertura longitudinale provvista sui due lati di piani inclinati.

Incastrata nella leva di maneggio, ma in direzione perpendicolare ad essa, si trova la leva di scatto, la cui estremità penetra nell'apposito incavo del piano posteriore del vitone; è a questa estremità che si attacca la cordicella da sparo. La leva di scatto gira attorno ad un perno fisso a quella di maneggio ed è provvista di una molla che la mantiene applicata contro quest'ultima e ve la riconduce quando ne è stata allontanata.

Alla leva di scatto va unito lo scatto colla sua estremità anteriore foggiata ad uncino che penetra nel percussore; esso inoltre presenta posteriormente alcuni risalti corrispondenti ai piani inclinati dell'apertura del cilindro porta-percussore.

Il percussore, oltre la molla che determina lo scatto, ne porta anteriormente un'altra che agisce a guisa di respintore e dopo lo sparo lo disimpegna dall'innesco.

L'estrattore è costituito da un'asta piatta piegata a gomito anteriormente; esso scorre in una scanalatura longitudinale praticata nella culatta ed agisce automaticamente per effetto della rotazione del vitone.

Per aprire la culatta, dopo partito il colpo, si preme sull'impugnatura della leva di maneggio per liberare il gancio di sicurezza; si fa quindi girare da destra a sinistra la leva e con essa il vitone, finchè l'incavo di questo si trovi nel prolungamento dell'asse dell'anima. Durante la rotazione il bottone dell'estrattore, che in principio è condotto un poco indietro per effetto del movimento della vite, risale a un tratto sul piano inclinato della scanalatura tracciata sulla parte posteriore del vitone ed assicura l'espulsione del bossolo.

Per chiudere la culatta dopo la carica, si fa girare la leva da sinistra a destra; nel principio di questo movimento il cartoccio è spinto nella camera mediante il piano inclinato della parte anteriore del vitone; quando la rotazione è vicina a terminare, la leva urta contro un risalto della culatta che fa cadere nel relativo alloggiamento il gancio di sicurezza.

Per l'accensione si tira indietro con una cordicella da sparo la estremità della leva di scatto; questa conduce seco lo scatto e per mezzo di esso il percussore determinando la compressione della molla. Quando questa è compressa a sufficienza, i risalti dello scatto incontrano i piani inclinati del cilindro porta-percussore, i quali lo obbligano a lasciar libero il percussore; questo allora spinto dalla molla va ad urtare l'innesco.

Dopo lo sparo, la leva di scatto è ricondotta nella sua posizione dalla relativa molla.

Come apparisce da quanto si è detto, il meccanismo di accensione non viene ad essere armato che al momento dello scatto; quindi si può lasciare il cannone carico, senza il pericolo di spari accidentali. In caso di scatto a vuoto, si può nuovamente armare e scattare senza toccare l'otturatore.

Affusto (tav. X e XI). — L'affusto è caratterizzato specialmente dalle disposizioni adottate per dare al cannone l'elevazione e la direzione, e per limitare il rinculo.

Come si è già detto, il pezzo si appoggia sopra un sostegno foggiato a culla, al quale va unito per mezzo di un perno verticale; il sostegno poi con due orecchioni orizzontali si impernia sopra un carrettino scorrevole su due lisce fisse alla testata dell'affusto. Fra le cosce si trovano un freno idraulico o ad attrito collegato al carrettino, ed un sistema di molle per respingere il pezzo in batteria. Nello sparo la massa che rincula (formata dal cannone, dal sostegno e dal carrettino) pesa 348 *kg* nel materiale leggero, cioè il 46 °/₀ del peso totale del pezzo in batteria; 450 *kg* nel materiale pesante, cioè il 45 °/₀

Il congegno di puntamento in direzione pei piccoli spostamenti consiste in una vite trasversale con volantino, che gira in una chiocciola fissa alla culatta ed è portata da un prolungamento posteriore del sostegno del pezzo. Il congegno di puntamento in elevazione consiste essenzialmente in una vite, che si fa girare per mezzo di un volantino disposto fra le cosce.

Un servente collocato sulla sinistra del pezzo può dirigere il puntamento in elevazione e quello in direzione. Due altri serventi si dispongono a destra: uno maneggia l'otturatore, l'altro introduce le munizioni.

L'affusto è provvisto di uno scudo d'acciaio con nichelio, grosso abbastanza per risultare alla prova del tiro di fucileria e largo a sufficienza per proteggere i tre serventi. Esso pesa 61 o 49 *kg* rispettivamente pel materiale pesante e per quello leggero. Può, se si vuole, essere soppresso senza inconvenienti.

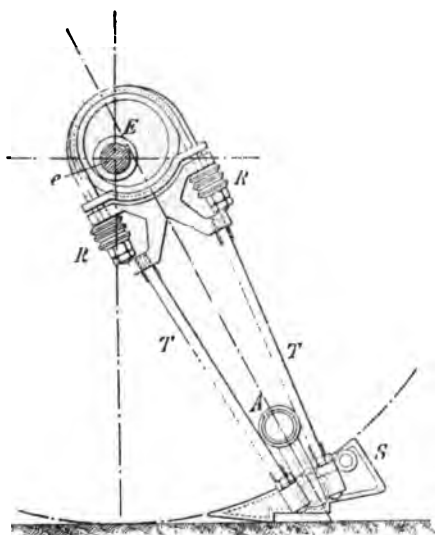
L'affusto pesante porta due seggioli.

Per diminuire il rinculo dell'affusto nello sparo, servono un piccolo vomere risultante dalla ripiegatura di una lamiera disposta sotto l'estremità della coda ed un freno che agisce sulle ruote (vedi schizzo *e*).

Questo freno è formato da due calzatoie *S* colla superficie inferiore tagliata a gradini e riunite fra loro da un tubo di acciaio *A* o da una lamiera ripiegata che serve al tempo stesso di scudo per la parte bassa dell'affusto. Due tiranti *T* fissati per mezzo di un eccentrico *E* alla sala *e* collegano a quest'ultima ciascuna delle due calzatoie. Fra i tiranti e l'eccentrico sono interposti due sistemi *R* di molle Belleville, che vengono compresse abbassando le calzatoie. Ogni calzatoia è unita alla coscia corrispondente per mezzo di una catena che porta alla sua estremità una molla.

Prima dello sparo le calzatoie sono disposte vicine al terreno a contatto coi cerchioni delle ruote. Nel rinculo il pezzo rimonta sulle calzatoie e le fa incastrare nel terreno; le molle dell'eccentrico e quelle delle catene si tendono; le calzatoie agiscono a guisa di scarpe e insieme col vomere di coda frenano il rinculo. Ultimato questo, il pezzo ritorna

parzialmente in batteria, sia discendendo dalle calzatoie, sia per effetto delle molle.

Nelle fig. 1ª e 2ª della tav. XI si osserva posteriormente alla calzatoia *S* una piastra che, rovesciandosi all'indietro, dovrebbe concorrere a fermare le calzatoie nel terreno. Questa piastra è stata ultimamente soppressa, giacchè il freno agisce bene anche senza quest'aggiunta.

Schizzo (e).

Nelle marce le calzatoie sono sollevate ed attaccate alle cosce; a causa della eccentricità dei tiranti rispetto alla sala, esse sono allora un poco allontanate dai cerchioni. Per mezzo di un apposito volantino si può allontanarle ancora o portarle a contatto dei cerchioni, facendole servire come freno di via.

Avantreno (tav. XI). — Il corpo dell'avantreno si compone di un telaio orizzontale e di due verticali formati da verghe di acciaio profilate, fra cui sono disposte le cassette d'alluminio che contengono le munizioni. La traversa centrale del telaio orizzontale ha sezione ad *U*; essa porta anteriormente il timone e posteriormente il maschio per l'unione al retrotreno.

Il telaio orizzontale è sostenuto da molle fisse alla sala. Al di sopra si trova un sedile che permette di trasportare 2 o 3 serventi.

Nel materiale pesante l'avantreno del cassone e quello del pezzo sono permutabili: in quello leggero i due avantreni sono permutabili anche col retrotreno del cassone.

Nel materiale pesante la distanza fra la sala dell'affusto e quella dell'avantreno è di 2,94 *m*: nel materiale leggero di 2,69 *m*. La vettura può girare fra due muri distanti 6 *m*.

L'avantreno dei due materiali e il retrotreno di quello leggero p
6 cassette da munizioni, contenenti ciascuna 8 cartocci a shrapnel
per lo sparo. Il retrotreno del materiale pesante porta 12 cassette.

Il peso utile delle munizioni trasportate da una batteria di 6 p
9 cassoni rappresenta il 40 % del peso totale delle 15 vetture.

Dati numerici.

Cannone.

		leggero	p
Calibro	*mm*	75	
Lunghezza totale	»	1944	
Lunghezza dell'anima	*cal.*	24	
Peso del cannone con otturatore	*kg*	240	

Affusto.

Altezza sul terreno dell'asse degli orecchioni	*mm*	930	
Altezza sul terreno della linea di mira	»	1060	
Settore verticale di tiro		da — 5° a –	
Settore orizzontale		± 3°	
Lunghezza del rinculo del pezzo rispetto all'affusto	*cm*	30	
Peso dell'affusto con scudo e senza cannone	*kg*	517	
Peso dello scudo	»	49	
Peso del pezzo in batteria	»	757	
Diametro delle ruote	*m*	1,20	
Carreggiata	»	1,30	

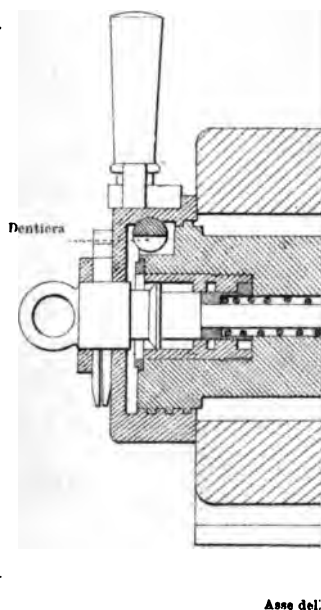
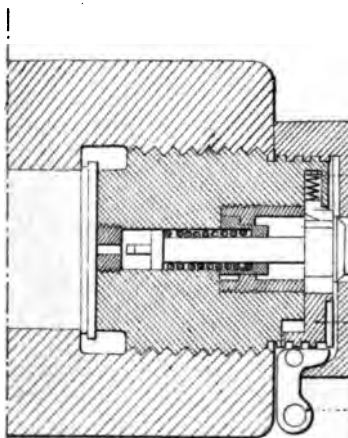
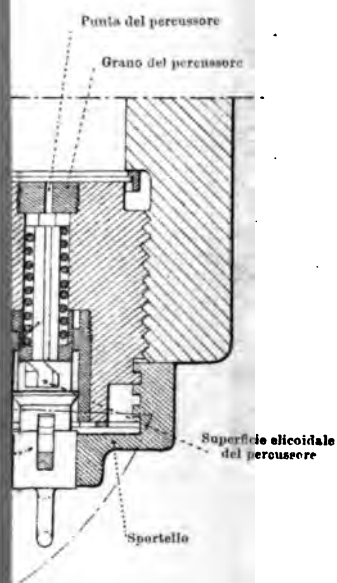
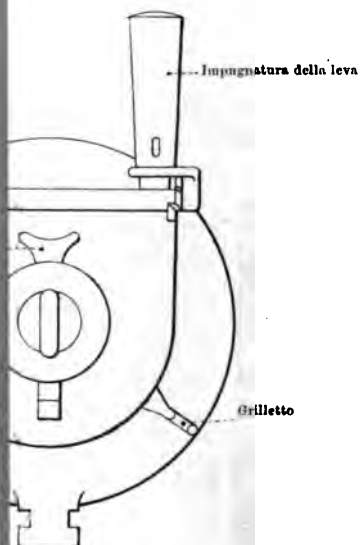
Munizioni.

Peso della carica (polvere senza fumo)	*kg*	0,280	
Peso del proietto	»	5,000	
Peso del bossolo metallico con innesco	»	0,550	
Peso del cartoccio completo	»	5,800	
Velocità iniziale	*m*	450	
Pressione in culatta	*atm*	da 1800 a	

Avantreno.

Peso dell'avantr. vuoto con utensili e parti di ricambio	*kg*	274	
Peso dell'avantr. carico con munizioni, utensili, ecc.	»	586	
Cassette per munizioni trasportate	N.	8	
Cartocci per ogni cassetta	»	6	
Peso di una cassetta — vuota	*kg*	4,2	
Peso di una cassetta — carica	»	39,0	
Colpi trasportati dall'avantreno	N	48	

Vettura-pezzo.

Peso della vettura-pezzo completa senza serventi	*kg*	1343	
Cavalli occorrenti pel traino	N.	6	
Peso trainato da ogni cavallo	*kg*	224	

Laboratorio foto litografico del Ministero della Guerra

MATERIAL

Carro da munizioni:

Peso del retrotreno vuoto con accessori	*kg*	280	404
Peso del retrotreno carico	»	592	954
Colpi trasportati dal retrotreno	N.	48	72
Colpi trasportati dal carro da munizioni completo	»	96	120
Peso del carro da munizioni completo senza serventi	*kg*	1178	1661
Cavalli occorrenti pel traino	N.	6	6
Peso trainato da ogni cavallo	*kg*	196	277

I seguenti risultati osservati in tiri eseguiti con diverse bocche da fuoco danno un'idea dell'efficacia dei mezzi descritti per frenare il rinculo.

Cannone leggero — tiro eseguito su terreno sciolto: di 7 colpi sparati 5 dettero luogo ad un rinculo nullo, per uno il rinculo fu di 12 *cm*, per un altro di 35 *cm*.

Cannone pesante — terreno come sopra: per il primo colpo il rinculo fu di 10 *cm*; per 4 colpi successivi, rinculo nullo o trascurabile.

Cannone pesante — terreno coperto di neve fortemente gelata:

in 5 colpi sparati col freno applicato alle ruote e il vomere di coda incastrato in una piccola scanalatura intagliata nel ghiaccio, non si ebbe alcun rinculo;

in 5 colpi sparati in condizioni identiche alle precedenti, ma colla coda libera, il rinculo medio fu di 0,60 *m*;

in 5 colpi sparati senza freno e colla coda libera, il rinculo medio fu di 1,83 *m*.

Il freno descritto, applicato all'affusto rigido di un cannone da 87 *mm* che lanciava un proietto di 6,8 *kg* colla carica di 1,5 *kg*, ha dato i seguenti risultati (media di 12 colpi):

Rinculo al momento dello sparo	*cm*	118
Ritorno in batteria	»	56
Rinculo effettivo	»	62

In un tiro comparativo eseguito con questo stesso pezzo su terreno orizzontale duro, con e senza freno, si sono ottenuti i seguenti risultati:

Gittata	Rinculo dell'affusto con freno	Rinculo dell'affusto senza freno
1000 *m*	*cm* 65	*cm* 320
2000 »	» 50	» 465
3000 »	» 30	» 365
4000 »	» 12	» 275

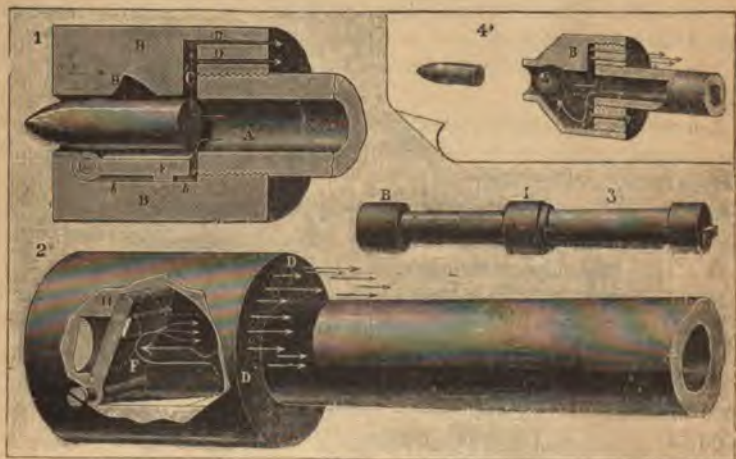
La rapidità del tiro del cannone da 75 *mm* è di 10 a 12 colpi al minuto, rettificando il puntamento. In una serie di 6 colpi eseguiti in 35 secondi col cannone pesante tutti i proietti sparati contro un bersaglio distante 60 *m* si trovarono compresi in un quadrato di 0,15 *m* di lato.

f.

IL CANNONE SENZA DETONAZIONE, SENZA VAMPA E SENZA RINCULO.

Abbiamo già fatto cenno della invenzione del colonnello Humbert (1), il quale sarebbe riuscito a costruire un congegno, che applicato ai cannoni li rende *silenziosi* ed *invisibili* nel tiro, o per meglio dire ne sopprime la detonazione e la vampa, e per di più anche, in tutto od in gran parte, il rinculo.

Ora troviamo nel fascicolo di dicembre della *Schweizerische Zeitschrift für Artillerie und Genie*, riportata dal *Prometheus*, la seguente descrizione dell'apparecchio ideato da quell'ufficiale per ottenere così meravigliosi risultati.

All'estremità *A* della volata del cannone (fig. 1ª) si avvita un manicotto *B*, il cui foro cilindrico longitudinale costituisce il prolungamento dell'anima del pezzo. Nell'interno di questo manicotto, in un alloggiamento

scavato nella parte inferiore, si trova uno sportello *F* girevole in senso verticale intorno ad un perno orizzontale, sportello che quando è sollevato va a disporsi col suo orlo nell'incavo *H* e chiude l'anima del cannone.

(1) V. *Rivista*, anno 1897, vol. IV, pag. 150 (ottobre).

Nello sparo, appena il proietto ha oltrepassato detto sportello, i gas della polvere penetrano per il canale *b* al di sotto del medesimo, lo sollevano e quindi, non potendo più uscire dalla bocca del pezzo, sono costretti a retrocedere ed a sfuggire, passando per il canale *C*, attraverso ai fori *D* del manicotto (fig. 2ª). Affinchè questi gas non riescano pericolosi ai serventi, la volata è provvista in vicinanza del manicotto *B* di un riparo *I*, che li fa deviare (fig. 3ª).

L'inventore ritiene che, chiudendo nel modo indicato l'anima del cannone, l'aria non possa rientrarvi violentemente e produrre la detonazione. L'equilibrio fra l'interno e l'esterno si ristabilirebbe senza rumore, non appena i gas siano sfuggiti dai fori *D* e lo sportello sia ricaduto nella posizione orizzontale.

Inoltre la vampa della polvere, suddivisa nel passaggio attraverso ai numerosi fori *D*, a causa del raffreddamento si estinguerebbe. Ed infine, poichè i gas sfuggono all'indietro, essi farebbero pressione in avanti verso la bocca del pezzo, opererebbero cioè in senso opposto al rinculo e quindi lo sopprimerebbero in gran parte.

Un congegno simile il colonnello Humbert propone anche per i fucili, pei quali però lo sportello viene sostituito con una sfera disposta nel modo indicato nella fig. 4ª.

***

Questa invenzione apparisce ingegnosa; ma, benchè qualche giornale affermi che sia stata esperimentata con buon esito dalla ditta Hotchkiss, è da dubitarsi molto che in pratica le previsioni del colonnello Humbert si avverino.

A questo proposito il capitano dell'artiglieria svizzera Guillaume pubblica nella *Revue militaire suisse* le seguenti considerazioni, che troviamo assai giuste.

L'inventore ebbe evidentemente l'idea d'impedire l'uscita violenta dalla bocca del pezzo di una parte dei gas, in modo di diminuire l'onda di compressione dell'aria e la massa proiettata in avanti, dalla quale dipende il rinculo. Ma la parte di questo dovuta ai gas della polvere è piccola; chiudendo ad essi il passaggio in prossima vicinanza del fondo del proietto, si potrà sperare di ridurre al massimo di $^1/_{10}$ il rinculo, poichè nei cannoni odierni colla polvere senza fumo il quoziente di caricamento è appunto circa $^1/_{10}$.

L'onda aerea per contro potrebbe essere diminuita in proporzione molto maggiore, se si riuscisse ad impedire l'uscita dalla bocca del cannone ad una parte dei prodotti della combustione; ma vedremo ora quali gravi difficoltà si oppongano a raggiungere questo risultato.

Supponiamo, per fissare le idee, che il sistema sia applicato ad un cannone da 10 *cm*, il cui proietto sia animato da una velocità iniziale di 500 *m* al secondo.

Nello sparo i gas, che seguono immediatamente il proietto, hanno all'uscire dalla bocca del pezzo la stessa velocità di questo od anche velocità un po' maggiore.

L'orlo superiore dello sportello per descrivere un arco di 90° dovrà percorrere circa 15 *cm* e, perchè il sistema riesca efficace, occorrerà che la chiusura sia compiuta prima che una parte considerevole dei gas abbia avuto tempo di uscire.

Proponiamoci, per esempio, d'impedire il passaggio a $^3/_4$ della massa totale dei gas, che è la quantità minima di essi che occorre trattenere per diminuire notevolmente la detonazione.

Se l'anima del cannone è lunga 2 *m*, si lascerà sfuggire una colonna di gas della lunghezza di 50 *cm*, la quale, tenuto conto di quanto abbiamo detto riguardo alla velocità dei gas, attraverserà la bocca in un millesimo di secondo. Il problema pratico da risolversi sarà quindi il seguente: « chiudere la bocca da fuoco un millesimo di secondo dopo il passaggio del proietto, mediante un corpo mobile, che deve percorrere con movimento accelerato 15 *cm* ».

Supponiamo da prima che il movimento sia uniformemente accelerato; in questo caso la velocità finale sarebbe doppia della velocità media, e l'orlo dello sportello andrebbe a battere contro l'intaglio corrispondente del cannone colla velocità di 300 *m* al secondo. Ma nel congegno ideato dal colonnello Humbert l'accelerazione è necessariamente minore al momento della partenza che a quello dell'arrivo, poichè nei primi istanti i gas operano molto obliquamente sullo sportello. Probabilmante quindi non si sarà lontani dal vero, ritenendo che la velocità sia di 500 *m* al secondo.

Lo sportello diventerà per conseguenza un altro proietto e si frantumerà nell'urto, se sarà più debole del cannone, e distruggerà invece la bocca da fuoco, se la sua massa sarà più considerevole.

In conclusione, se il sistema del colonnello Humbert è quale viene descritto in alcuni giornali illustrati, l'esito degli esperimenti, che la ditta Hotchkiss sta con esso facendo, non potrà certo essere soddisfacente: l'apparecchio riuscirà o inefficace o pericoloso, o magari l'una cosa e l'altra ad un tempo.

a.

A METAL
chia travata

RAPIDA RINNOVAZIONE DI UN PONTE A TRAVATA METALLICA.

Leggiamo nello *Scientific American* del 6 novembre 1897 che ultimamente gli ingegneri della *Pennsylvania Railroad Company* hanno eseguito la sostituzione della vecchia travata di un ponte metallico per ferrovia con un'altra nuova, impiegando per detta operazione soltanto 9 minuti. Questo ponte per linea ferroviaria attraversa il fiume Schuylkill presso la Girard Avenue di Filadelfia ed è formato da vari archi di muratura costruiti sulle due sponde e collegati da una travata metallica centrale lunga 73 *m*. Questa travata, eseguita nel 1868, era da vari anni ritenuta come non abbastanza resistente per sostenere con tutta sicurezza i carichi considerevoli dovuti ai treni circolanti in grandissima quantità in tale punto della linea, onde si decise di sostituirla con un'altra più resistente, facendo però in modo che la linea rimanesse interrotta il minor tempo possibile.

A tale scopo si eseguì la montatura della nuova travata sopra una piattaforma provvisoria innalzata lungo il lato sud del ponte (v. fig. 1ª della annessa tavola); lungo il lato opposto si costruì ugualmente una piattaforma simile, destinata a ricevere la vecchia travata (v. fig. 2ª). Sul fiume e dal lato nord si ancorarono due chiatte portanti ciascuna un argano a vapore. Due altre macchine ausiliarie furono pure stabilite sulla piattaforma nord, a ciascuna delle estremità della trave.

Per eseguire la sostituzione delle due travate si scelse il pomeriggio della domenica 10 ottobre u. s., essendo questo il momento ed il giorno della settimana più favorevoli per eseguire detta operazione, per la diminuzione del passaggio.

Appena il treno di Chestnut Hill ebbe attraversato il ponte alle $14^h\ 17'$ si cominciarono a disfare i binari. I collegamenti delle rotaie furono tosto tagliati, ed a un dato segnale la vecchia e la nuova travata furono sollevate con martinelli idraulici. A un secondo segnale gli argani si misero in moto. In 2 minuti e 28" la sostituzione era compiuta e la nuova travata di ferro veniva situata nella sua posizione definitiva. In pochi altri minuti si eseguirono i collegamenti delle rotaie, e 9 minuti dopo il passaggio del treno il ponte era nuovamente attraversato dal carro del sopraintendente dei lavori. Sui due binari della travata si fecero poscia passare avanti e indietro, a titolo di collaudazione, due treni molto carichi di ghiaia. Avendo il tavolato sopportato perfettamente questo sopraccarico, il ponte fu dichiarato pronto per il servizio regolare della linea.

La nuova travata, costruita interamente di acciaio, è lunga 73 *m*, larga 7,60 *m*, e alta 9 *m*. È formata da travi composte del tipo Pratt, a scompartimenti rettangolari e con semplici crociere. La vecchia travata era del

tipo Linnville, a doppie crociere. Il peso totale di quest'ultima era di 750 tonnellate, mentre quello della prima è di 950 *t*. Nell'operazione della sostituzione le due travate erano state riunite solidamente fra loro e spostate simultaneamente; il carico in moto era quindi di circa 1700 *t*.

Parecchie settimane furono impiegate nel fare i preparativi, ed ogni particolare dell'operazione venne in precedenza accuratamente studiato, potendo una piccola dimenticanza produrre un disastro, o almeno cagionare un'interruzione piuttosto lunga del passaggio. Per evitare poi qualsiasi incidente ogni operaio venne incaricato di un solo e particolare còmpito, ed il buon successo dell'operazione sta ad attestare l'esattezza con cui gli ordini furono dati ed eseguiti.

p

LAMPADA WELLS AD ACCENSIONE IMMEDIATA.

Le ordinarie lampade Wells, che entrano nella dotazione di vari parchi del nostro esercito, sono fondate sul principio dell'accensione dei vapori di olio, vapori che si devono in precedenza produrre nelle lampade stesse; sicchè queste richiedono sempre da 8 a 10 minuti per essere pronte ad operare. In certi casi quest'intervallo è troppo grande, e quindi si capisce come possa riuscire di molto vantaggio una lampada ad accensione immediata, come è quella rappresentata nelle due figure dell'annessa tavola che togliamo dall'*Engineering* (8 ottobre 1897).

Questa lampada costruita dalla ditta Wells e C. di Londra e Manchester è detta *lampada di occasione* (*emergency*) *di 5000 candele*, ed è fondata sul principio del getto di olio polverizzato, getto che nella lampada in discorso si può ottenere applicando costantemente un debole sforzo, per es. quello che può esercitare un fanciullo ad una pompa. L'olio, rinchiuso in un serbatoio inferiore, è spinto in un tubo verticale dall'aria che si comprime nel serbatoio mediante una pompa a mano, ed è polverizzato da un getto di aria, la quale proviene dalla parte superiore del serbatoio ed è condotta al becco mediante un tubo parallelo al primo.

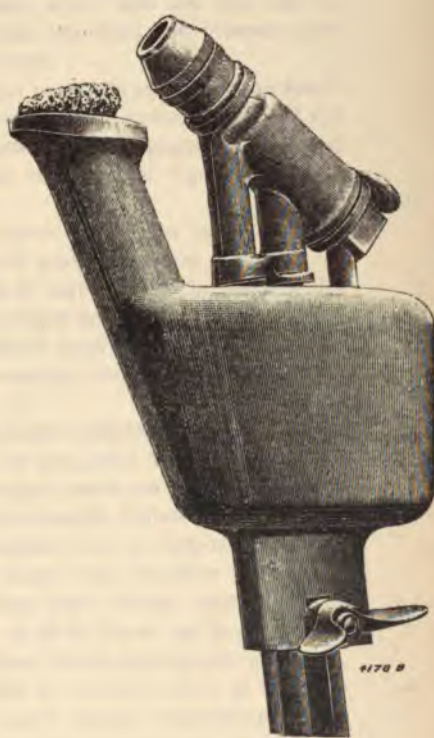
Il getto di olio polverizzato esce obliquamente, secondo una specie di imbuto conico, e si accende passando sopra una piccola lampada mantenuta accesa in vicinanza del becco (fig. 2ª).

Chiudendo una chiavetta, la grande lampada si spegne istantaneamente, e pure istantaneamente si accende allorchè si apre la chiavetta. La lampada risulterebbe quindi anche utile per eseguire segnalazioni ottiche.

p.

LAMPADA WELLS AD ACCENSIONE IMMEDIATA

Fig. 1ª

Fig. 2ª

Laboratorio foto-litografico del Ministero della Guerra.

PALLOTTOLE COMBUSTIBILI PER CARTUCCE DA SALVE.

È noto che, per far sì che nelle cartucce da salve con polvere senza fumo la combustione della carica avvenisse in modo completo e con rapidità sufficiente per produrre una detonazione simile a quella dello sparo delle cartucce a pallottola, fu d'uopo munirle di uno stoppaccio abbastanza resistente, al quale, affine di poter eseguire il caricamento a ripetizione, si diede la forma stessa della pallottola di piombo rivestita.

Naturalmente si procurò di scegliere per la costruzione di questi proietti da salve materie tali che nello sparo, sotto l'urto dei gas, essi si sfasciassero entro l'anima e che i rimasugli proiettati non potessero produrre lesioni a una certa distanza dall'arma.

In Germania si usano per questo scopo pallottole cave di legno dolce; l'esperienza però ha dimostrato che questi proietti, come pure quelli che si adoperano per il tiro a salve coi cannoni da campagna, e che sono costituiti da fascetti di fuscelli di legno strettamente legati, non sono così innocui come sarebbe desiderabile.

Frequenti sono infatti i casi di ferite gravi, e talvolta anche mortali, causate dai tiri a salve, specialmente alle grandi manovre autunnali.

Ciò, per quanto riguarda la pallottola di legno dei fucili, dipende dal fatto che essa non si frantuma completamente nell'anima, ma si scheggia e si divide soltanto in molte parti in senso longitudinale ed i vari suoi pezzi nell'uscire dalla bocca dell'arma restano riuniti fino alla distanza di circa 15 *m*.

Secondo quanto riferisce la *Kriegstechnische Zeitschrift* in un notevole scritto su questo argomento, contenuto nel suo primo fascicolo, scritto dal quale sono tratte le presenti notizie, l'amministrazione della guerra tedesca, impensierita da questo grave inconveniente, indisse un concorso ed iniziò per proprio conto una serie di tentativi per la costruzione di una pallottola per cartuccia da salve, colla quale fosse possibile eseguire il caricamento a ripetizione ed in pari tempo fosse escluso qualunque pericolo di lesioni fin dalla distanza di 1 *m* dalla bocca del fucile.

Fra i diversi modi che si possono tentare per risolvere questo problema, sembra presentare la maggior probabilità di riuscita quello di costruire la pallottola di una materia che nello sparo abbruci completamente nell'interno dell'arma, giacchè troppo grandi sono le difficoltà che s'incontrano nella costruzione di proietti incombustibili dotati di sufficente resistenza, i quali si polverizzino nell'anima del fucile e che soddisfino pure alla condizione di non essere soggetti a guastarsi nella conservazione; mentre d'altra parte i congegni, mercè i quali la pallottola della cartuccia da salve si apre soltanto per effetto dello sparo senza essere lanciata fuori dalla canna, riescono troppo costosi.

Fin dal 1889 i signori Blumstegel e Helbig avevano preso la privativa per un proietto da salve combustibile, costituito da fulmicotone mescolato, per poterlo più facilmente plasmare, con un po' di canfora, di nitroglicerina o di altra materia simile. Ma si trovò che questa pallottola di celluloide, proposta per le cartucce con polvere nera, non si poteva impiegare colla nuova polvere senza fumo.

Il primo che riuscì a costruire un proietto da salve combustibile appropriato alle nuove polveri fu il signor Lübbert, che adoperò a questo scopo carta nitrata. La sua cartuccia da salve fu sperimentata nel 1895 da quattro compagnie del corpo d'armata sassone.

Si rilevarono in tali prove due inconvenienti imprevisti, cioè la detonazione troppo forte ed il frequente spaccarsi dei bossoli, inconvenienti dovuti entrambi alla stessa causa, vale a dire all'impiego di una quantità troppo grande di carta nitrata esplosiva.

Più tardi, diminuendo la quantità di tale carta, si poterono eliminare gli accennati inconvenienti e si ebbe così una pallottola da salve corrispondente allo scopo e di costruzione assai semplice.

Ecco come si procede per prepararla.

Si avvolge a spirale mediante uno speciale congegno, od a mano, a cominciare dall'estremità più stretta, una striscia di carta nitrata delle dimensioni e della forma indicate nel disegno qui accanto (fig. 1ª) e si introduce quindi così arrotolata nel bossolo della cartuccia, nel modo che si rileva dalla fig. 2ª.

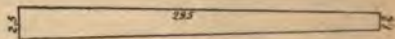



Fig. 1ª.

La carta che s'impiega deve essere costituita da cellulosa per quanto è possibile pura e fortemente nitrata. Essa non deve intaccare i bossoli

Fig. 2ª.

metallici e nello sparo non deve produrre gas diversi da quelli della ordinaria polvere senza fumo, la quale, com'è noto, non ha azione sensibilmente dannosa sul metallo del fucile. La carta nitrata non deve quindi assolutamente contenere acidi minerali allo stato libero; all'uopo essa si sottopone per settimane ad un lavaggio in acqua che si rinnova frequentemente od in acqua corrente e poscia si essicca. Indi s'imbeve con una soluzione all'1 % di carbonato d'ammonio e si lava poi di nuovo accuratamente.

Le dimensioni delle strisce di carta nitrata si regolano a seconda del diametro dei bossoli per i quali le pallottole devono servire; per bossoli che hanno il diametro di 8 *mm* ed impiegando carta nitrata della grossezza di 0,15 *mm*, le strisce si fanno lunghe circa 29,5 *cm* e larghe 2,5 *cm* ad una estremità e 1,2 *cm* all'altra. Tenendo queste dimensioni, i bossoli d'ottone con pareti della grossezza di 0,45 *mm* non sono soggetti a fendersi agli orli, nè sono danneggiati altrimenti dalla combustione della carta nitrata.

La pallottola si assicura al bossolo o incollandola all'orlo di questo, o ripiegando l'orlo stesso (1). Per incollarla non deve adoperarsi soluzione di nitrocellulosa, perchè l'etere acetico e l'acetone formano sulla carta nitrata una pellicola cartilaginosa, che ne diminuisce la celerità di combustione. S'impiega invece colla liquida od altra materia simile.

Per scemare l'infiammabilità della parte della pallottola che sporge dal bossolo, essa s'immerge nella colla e poi nella polvere di talco. Regolando convenientemente la grossezza del rivestimento di talco, che così si ottiene, si preserva la pallottola dall'accendersi casualmente, e nello stesso tempo non si pregiudica punto la sua combustibilità.

Nello sparo il proietto viene acceso per mezzo di una striscia di carta di pirossilina o di un po' di polverino (di polvere a laminette) che comunica ad esso il fuoco della cassula della cartuccia.

Il costo della cartuccia dipende essenzialmente dal prezzo della carta nitrata e, preparando questa da sè con carta asciugante di buona qualità, ascenderebbe appena a circa la metà di quello delle cartucce da salve con proietto di legno, le quali costano circa 8 centesimi l'una.

L'azione dello sparo sul fucile è bensì un po' più violenta che con queste ultime cartucce, però l'arma non è cimentata maggiormente che nel tiro con proietto vero.

Per avere la sicurezza che la pallottola bruci per intero nell'interno dell'arma, bisogna che la carta nitrata che s'impiega per la sua costruzione sia di buona qualità e di struttura uniforme. Gli stabilimenti pirotecnici non ne preparano, poichè finora non ve ne era richiesta, e quindi essa non si trova in commercio.

Prima che si fosse riusciti a superare questa difficoltà, l'invenzione del signor Lübbert incontrò due nuovi ostacoli, che ne hanno impedita la pratica applicazione. Anzi tutto sembrava che i giorni del fucile in servizio in Germania, per il quale la cartuccia era stata studiata, fossero contati e, se si fosse adottata una nuova arma di calibro ancora più piccolo, si sarebbe dovuto ricominciare da capo cogli esperimenti. In secondo luogo un altro inventore, il signor Dulitz, aveva nel frattempo preso la privativa

(1) Non è chiaro come si possa in quest'ultimo modo fissare la pallottola al bossolo. Essendo il proietto consistente, ciò potrebbe forse ottenersi, come nelle cartucce ordinarie, collo stringere l'orlo del bossolo sulla pallottola.

per l'impiego della carta nitrata, sotto qualsiasi forma, per la costruzione di pallottole da salve.

Dal brevetto del signor Dulitz non si rileva esattamente come sia costituita la pallottola della sua cartuccia; pare però accertato che la carta nitrata, con cui è formata, non sia avvolta strettamente.

Questa pallottola, che sarebbe quindi cava, penetra fino al fondo del bossolo (fig. 3ª), che è composto di un tubo di celluloide *b* e di un fondello metallico *a*.

L'estremità posteriore del tubo di celluloide s'investe sopra l'orlo *a'* del fondello e viene ripiegata nella scanalatura che si trova dietro a quest'orlo, in modo che le due parti del bossolo sono saldamente unite fra loro.

Com'è noto, altri costruttori, specialmente francesi, tentarono d'impiegare il celluloide, che ha la proprietà di bruciare vivamente, per la fabbricazione dei bossoli, allo scopo di aumentare l'azione di propulsione della carica sul proietto. Qui invece il bossolo di celluloide non brucerebbe, poichè il signor Dulitz afferma che « i bossoli, » (e quindi non soltanto i fondelli metallici) « i quali hanno una grossezza di 0,8 a 1,2 *mm* e sono impermeabili ai gas, possono essere estratti dopo lo sparo, per mezzo dell'estrattore del congegno di chiusura, non altrimenti dei bossoli metallici. »

Fig. 3ª. Fig. 4ª.

La fig. 4ª rappresenta lo stesso proietto di carta nitrata, quando si faccia uso per la cartuccia da salve del bossolo metallico *c*, che s'impiega per le cartucce del fucile Mannlicher.

La carta nitrata, come fu già accennato, a quanto sembra, è avvolta in modo da lasciare internamente una cavità. All'estremità anteriore essa è ripiegata ed arrotondata, così che prende forma simile a quella del proietto vero.

Nella parte che sporge dal bossolo, e per alcuni millimetri anche in quella che vi penetra, la pallottola viene gelatinata alla superficie coll'immergerla nell'etere acetico: ciò serve in pari tempo ad unire saldamente il proietto al bossolo e ad impedire che penetri umidità nella carica.

Con tale operazione la parte sporgente della pallottola acquista la durezza e la consistenza necessarie per poter essere impiegata in sostituzione del proietto di legno in uso per le cartucce da salve; ma, come si è già detto, la nitrocellulosa si ricopre di una pellicola cartilaginosa, che ne rallenta la combustione. Questo è il principale inconveniente che, fatta astrazione da altri difetti, si riscontra nella cartuccia ideata dal signor Dulitz, potendo i pezzi incombusti cartilaginosi di nitroglicerina produrre ferite assai pericolose.

Molto più difficile che per il fucile riuscirebbe la costruzione di un proietto combustibile da salve per il cannone. Con carta nitrata avvolta strettamente si formerebbero proietti, che, fatta astrazione dal soverchio costo, guasterebbero la bocca da fuoco. D'altra parte non è possibile nitrare in modo uniforme un cartone di grossezza tale, che presenti resistenza pari a quella del proietto da salve in uso, nè si può comporlo facilmente incollando fra loro fogli di carta nitrata.

L'autore osserva da ultimo che, per quanto sia desiderabile che si giunga a risolvere il problema delle pallottole da salve combustibili, o comunque innocue, per evitare i numerosi infortuni che avvengono oggidì, i costruttori non troverebbero forse in tale invenzione un compenso adeguato alle loro fatiche, in quanto che sembra che alle cartucce da salve detonanti non sia riservato un lungo avvenire.

Ciò egli deduce dal fatto che, dopo che la teoria termo-meccanica ha dimostrato doversi considerare inutilmente perduta tutta la parte della energia sviluppata dalla combustione della polvere, la quale non serve per la propulsione del proietto, ma si consuma nel lavoro dirompente contro le pareti dell'arma, nel riscaldamento e nella produzione della vampa e della detonazione, si tende ad eliminare nel tiro a proietto tutti questi fenomeni, che sono cagione di spreco di forza.

Un primo passo si è già fatto colla polvere senza fumo, che dà una detonazione meno potente che la polvere nera.

Quando la tecnica moderna, conchiude l'autore, sarà riuscita a lanciare i proietti mediante la sola espansione dei gas, senza produzione di fuoco, allora tutte le perdite d'energia saranno soppresse e la detonazione non sarà più la caratteristica dello sparo dei fucili e dei cannoni.

α.

APPARECCHIO ESPANSIVO PER PROIETTI.

Riportiamo dall'*Arms and explosives* la seguente descrizione di un apparecchio espansivo da applicarsi posteriormente ai proietti, proposto dal Maxim per impedire le sfuggite di gas che talvolta si producono e le conseguenti erosioni dell'anima.

Al fondo del proietto (fig. 1ª) è applicato, per mezzo di una vite, un disco *b* di metallo flessibile, preferibilmente bronzo, leggermente concavo a guisa di coppa e ripiegato sul suo contorno lungo le pareti cilindriche del proietto medesimo; esso rammenta nella sua forma e disposizione il turavento dei proietti Stafford per artiglierie ad avancarica. Tra il bordo ripiegato *f* del disco e un risalto *g* del proietto si trova compreso un

anello otturatore *c* di sostanza plastica (amianto o piombaggine con paraffina, cera o grasso). In *d* si trova l'ordinaria corona di forzamento.

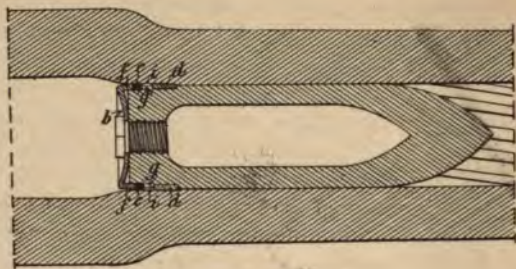



Fig. 1ª.

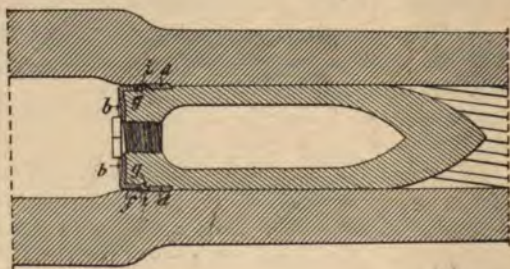



Fig. 2ª.

Al momento dello sparo, il disco applicato posteriormente si schiaccia (fig. 2ª) e il suo orlo ripiegato lungo le pareti cilindriche comprime contro il risalto del proietto l'anello plastico; questo si espande e riempie lo spazio anulare *i* fra il proietto e la superficie dell'anima, vietando ogni sfuggita di gas.

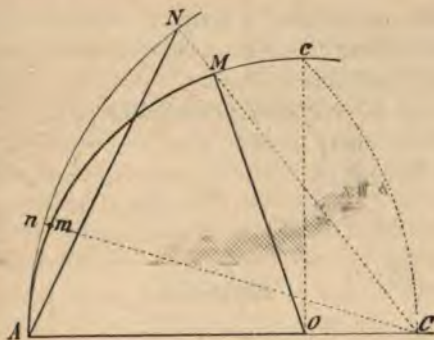
Nel progettare l'anello plastico occorre tener conto che esso va soggetto, per unità di superficie, ad una pressione maggiore di quella che si verifica sulle pareti e sul fondo dell'anima.

P.

DIVISIONE DEGLI ANGOLI IN PARTI UGUALI.

La *Revue du génie militaire* (ottobre 1897) indica un metodo grafico assai semplice per tracciare una retta di lunghezza molto approssimativamente uguale ad un arco di cerchio dato, e per conseguenza dividere questo e l'angolo al centro in parti uguali.

Ecco come si deve procedere quando si voglia per es. dividere in p parti uguali l'angolo AOM, ossia l'arco AM di raggio $AO = r$.

Sul prolungamento di AO si segna un punto C in modo che sia $AC = r\sqrt{2}$, operazione che si può graficamente eseguire innalzando in O la perpendicolare Oc al raggio AO e tracciando l'arco cC di centro A. Poscia, centro in C, si descrive l'arco di raggio AC fino al suo incontro in N col prolungamento del raggio CM.

La corda AN sarà approssimativamente uguale all'arco AM, finchè questo sarà inferiore a 90° circa, cioè la loro differenza non sarà maggiore di $^1/_{4000}$ dell'arco finchè l'apertura di questo sia inferiore a 85°.

Basterà quindi portare in An una corda eguale alla frazione $\frac{1}{p}$ della corda AN ed unire n con C per ottenere in m un punto che segnerà la prima divisione dell'arco AM in p parti sensibilmente uguali.

p.

NOTIZIE

AUSTRIA-UNGHERIA.

Servizio delle batterie da costa. — L'*Armeeblatt* n. 2 riferisce che fu abbandonato il progetto di affidare alla marina il servizio delle batterie costiere. Queste resteranno assegnate, come per il passato, all'artiglieria da fortezza.

Demolizione delle fortificazioni di Praga. — Testè furono incominciati i lavori per la demolizione delle vecchie fortificazioni di Praga, che avevano perduto qualsisia importanza militare.

Sull'ampio spazio da esse occupato sorgeranno due grandi fabbricati per uso militare ed una nuova piazza d'armi.

Nei lavori di demolizione iniziati si trovarono vecchie palle di cannoni e di mortai.

BELGIO.

Ufficiali d'artiglieria e del genio all'istituto Montefiore. — Rileviamo dal *Militär-Wochenblatt* n. 114 del 1897 che, per disposizione del ministero della guerra, in avvenire sarà data annualmente facoltà di frequentare i corsi di elettrotecnica dell'istituto Montefiore presso l'università di Liegi ad un numero di ufficiali d'artiglieria e del genio corrispondente ai bisogni della rispettiva arma. Questi ufficiali dovranno aver compiuto almeno due anni di servizio in un corpo di truppa e aver dimostrato speciale attitudine agli studî di cui si tratta.

Essi saranno aggregati ad uno dei corpi della loro arma di guarnigione a Liegi, e verrà loro accordata ogni possibile facilitazione, perchè possano seguire con profitto i corsi di quell'istituto; nell'inverno saranno esentati dal servizio per tre giorni nella settimana.

Le spese inerenti a quegli studî saranno sostenute dallo Stato; tali vantaggi non saranno accordati però a ciascun ufficiale che per un solo anno.

Agli ufficiali d'artiglieria e del genio, che abbiano già ottenuto a proprie spese il diploma d'ingegnere elettricista presso l'istituto Montefiore, saranno rimborsate tali spese.

FRANCIA.

Sdoppiamento del 6° corpo d'armata. — Dall'ultima delle relazioni sull'esercito francese, che la *Militär-Zeitung* di Berlino pubblica mensilmente, togliamo le seguenti notizie circa lo sdoppiamento del 6° corpo d'armata, che, come è noto, è dislocato sulla frontiera tedesca, e circa la conseguente formazione di un nuovo corpo d'armata, il 20°.

Le ragioni, che indussero il ministero della guerra francese a prendere questa determinazione, furono quelle stesse che consigliarono pochi anni fa la Germania a ripartire fra due corpi d'armata il territorio del 15° comando generale (Alsazia e Lorena), costituendo un nuovo comando generale (16°). Infatti se si pensa che la circoscrizione del 6° corpo francese comprendeva non meno di 5 divisioni di fanteria con 12 brigate, apparisce chiaro come si sia riconosciuta insufficiente l'azione direttiva di un solo generale, sia per l'addestramento in tempo di pace, sia per la mobilitazione e per la condotta in guerra di così grande massa di truppe, e ciò tanto più dopo che furono ripristinati i quarti battaglioni.

La nuova circoscrizione territoriale è entrata in vigore al principio dell'anno. Il nuovo 20° corpo d'armata, che ha sede a Nancy, comprende 2 divisioni di fanteria, il 6° (a Châlons) ne comprende 3.

S'intende che ad entrambi i corpi d'armata sono assegnate le corrispondenti unità di artiglieria, di cavalleria, del genio e del treno.

Utensili di equipaggiamento e da cucina d'alluminio. — Si legge nella rivista tecnico-militare dei *Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine* che fin dal 1892 fu nominata in Francia una commissione per studiare l'impiego dell'alluminio per usi militari.

Dopo 2 anni di prove la commissione concluse essere conveniente l'uso di quel metallo per la costruzione degli utensili di equipaggiamento e di quelli che servono per la preparazione del rancio in campagna.

Dal 1894 al 1896 tali utensili di alluminio furono sperimentati tanto in Francia, quanto in Algeria, e nella spedizione del Madagascar ne furono distribuiti 15 000 assortimenti alle truppe

Rispetto a quelli di latta comune essi presentano, oltre alla molto maggiore leggerezza, anche i seguenti altri vantaggi: si conservano più facilmente in buono stato, non sono intaccati dalla ruggine, permettono di

cuocere con maggiore speditezza le vivande ed infine con essi si evita la stagnatura con tutti i suoi inconvenienti.

Ora si farà un altro esperimento su vasta scala, specialmente con marmitte di varia grandezza, con gavette, tazze e borracce.

Veicoli automobili al concorso dell'automobile-club di Francia. — L'importanza che hanno i trasporti in tempo di guerra fa sì che l'autorità militare non possa e non debba sottrarsi dal vegliare sempre su tutti i perfezionamenti e le novità che si introducono in essi. È per questo che l'amministrazione militare francese si fece largamente rappresentare nella commissione incaricata di sorvegliare la gara di vetture automobili che ebbe luogo in Francia nell'agosto u. s.

Questa gara, detta *concorso dei grossi carichi*, era specialmente destinata ai soli veicoli che potevano trasportare un carico di 1000 *kg* al minimo, sia di viaggiatori, sia di merci. I veicoli concorrenti dovevano percorrere ciascuno due volte tre itinerari diversi, che comprendevano vie molto accidentate intorno a Versailles, e che avevano rispettivamente lunghezze di 41 47 e 66 *km*. Alla sera tutti i veicoli dovevano rientrare a Versailles, centro del concorso.

In base al programma, la gara rifletteva soprattutto il prezzo di costo dei trasporti, vale a dire il rapporto della spesa totale col peso trasportato; doveva tenersi conto dei differenti fattori che influiscono sul prezzo di costo, del rapporto del peso utile trasportato col peso del materiale mobile, come altresì della comodità. Erano ammessi al concorso:

1° i veicoli atti a portare, non compreso il conduttore, almeno dieci viaggiatori con 30 *kg* di bagaglio ciascuno, ossia 100 *kg* per posto;

2° i veicoli per merci capaci di trasportare una *tonn.* almeno;

3° i veicoli misti, costruiti pel trasporto simultaneo dei viaggiatori e delle merci, con un minimo di peso trasportato di 1000 *kg*.

Tutti i veicoli concorrenti dovevano percorrere almeno una distanza di 15 *km* senza rifornirsi di nulla.

Sul percorso di 41 *km* dovevano esservi fermate ad ogni 2 *km*; su quello di 47, ogni 5; su quello di 66, ogni 10. Infine vi erano fermate previste in piena salita e in piena discesa, sull'asfalto e sul selciato.

Nonostante le condizioni rigorose indicate, 15 veicoli erano inscritti per prendere parte al concorso, ma 10 soltanto erano pronti all'ultimo momento e si sono presentati, il 5 agosto, a Versailles, davanti la commissione, per effettuare i percorsi fissati.

Riassumiamo nella tabella seguente le principali indicazioni relative a questi 10 veicoli.

N. delle vetture	VETTURE	Qualità del motore	Forza	Carico utile	Percorso giornaliero	Velocità commerciale all'ora	Costo per *km*
			cav. vap.	*kg*	*km*	*km*	*milles.* di lira
1	Omnibus Scotte.	vapore	14	1200	110	10,5-11	39-28
2	Treno merci Scotte (carro trasporto rimorchiato da un carro automotore)	»	16	4200	70	6,5–7	20
3	Treno per viaggiatori Scotte (veicolo automotore con vettura a rimorchio)	»	16	2500	105	10-10,5	25-18
4	Omnibus Weidknecht.	»	34	2000	—	—	—
6	Breack Le Blant	»	12	1100	—	—	—
8	Carro trasporto per merci de Dietrich	petrolio	6,5	1200	90	8–9	23
10	Omnibus Panhard e Levassor. .	»	12	1000	105	10-10,5	45-32
13	Carro-omnibus de Dion e Bouton (omnibus rimorchiato da un carro automotore)	vapore	35	2500	108	10-10,8	23-17
14	Omnibus de Dion e Bouton . .	»	25	1120	145	14-14,5	30-22
15	Carro a sedili della *Maison Parisienne*.	petrolio	9	1000	—	—	—

Dei 10 veicoli concorrenti soltanto 7 compierono regolarmente tutti i percorsi, colle velocità orarie indicate nella penultima colonna dello specchio. Dall'ultima colonna del medesimo si rileva poi come il costo della trazione sia risultato più basso pei veicoli mossi a vapore in confronto di quelli mossi a petrolio, i quali ultimi si dimostrarono anche nel complesso delle prove inferiori ai primi.

Demolizione di parte delle fortificazioni di Belfort. — Per poter riunire la città di Belfort ai suoi sobborghi della riva destra della Savoureuse, il governo francese ha determinato, con legge del 24 dicembre 1897, che siano parzialmente spianati i fronti della *porte de France*.

Lo spianamento consisterà: 1° nella demolizione della cinta fortificata del nucleo dall'*Avenue de l'Arsenal* fino all'opera dell'*Espérance*, ad

eccezione delle torri 41 e 46; 2° nella demolizione della cinta esterna dalla detta *Avenue* fin presso il bastione 35; 3° nel colmare i fossi delle fortificazioni corrispondenti alle parti demolite delle cinte.

Lo spianamento sarà intrapreso non appena la cinta dei sobborghi sarà stata sufficientemente rinforzata per garantire la sicurezza della piazza.

(*Revue du cercle militaire*, 1° gennaio 1898).

GERMANIA.

Passaggio di treni ferroviari sopra un ponte Birago. — I ferrovieri ed i pionieri bavaresi fecero ultimamente un'importante esperienza per conoscere se un treno ferroviario poteva passare sopra un ponte di barche.

I pionieri costrussero perciò sull'Isar, presso Bogenhausen, un ponte militare Birago, del modello più resistente, ed i ferrovieri fecero arrivare alle sue testate una via ferrata a carreggiata ridotta. Poscia si spinsero successivamente sul ponte: un vagone carico; una locomotiva da 7,5 *tonn.*; una locomotiva da 15,6 *tonn.* Quest'ultima rimorchiava anche 4 vagoni carichi.

In quest'ultima esperienza il peso che gravitava sul ponte era di 43,6 *tonn.* Il ponte sopportò assai bene questo carico, benchè le barche si affondassero moltissimo nell'acqua.

Mediante altre esperienze si potè verificare che su tale ponte si sarebbe potuto esercitare il passaggio regolare, facendovi transitare mezzi treni rimorchiati da una locomotiva da 7,5 *tonn.*

(*Revue militaire de l'étranger*, novembre 1897).

Sopraintendenza generale del materiale d'artiglieria. — Leggiamo nella *Militär-Zeitung* di Berlino che nel bilancio della guerra per l'anno 1898 è stabilito d'istituire: una sovraintendenza generale del materiale d'artiglieria, retta da un *Feldzeugmeister* (generale d'artiglieria) (1), una ispezione dei depositi d'artiglieria, una ispezione dei depositi del treno, una

(1) In tedesco il nuovo ufficio, che abbiamo tradotto come *sopraintendenza generale del materiale d'artiglieria*, prende nome dal *Feldzeugmeister* (generale d'artiglieria) e si chiama *Felzeugmeisterei.* Conviene ricordare che nella gerarchia dei generali tedeschi il grado di *generale d'artiglieria* (come pure quello di generale di fanteria o di cavalleria) è superiore al grado di *tenente generale* e viene subito dopo quello supremo di feldmaresciallo.

ispezione degli stabilimenti tecnici di fanteria, una ispezione degli stabilimenti tecnici d'artiglieria e 4 direzioni dei depositi del treno.

Saranno contemporaneamente soppresse l'ispezione degli stabilimenti tecnici colle due relative divisioni e l'ispezione dei depositi del treno, ora esistenti al ministero della guerra.

La sopraintendenza generale del materiale d'artiglieria sarà un'autorità autonoma ed assumerà parte delle attribuzioni della direzione generale dell'ordinamento (*Allgemeines Kriegs-Department*) del ministero della guerra; essa sarà incaricata di sopraintendere all'acquisto, alla costruzione ed all'amministrazione delle armi e dei materiali da guerra ed avrà alla sua dipendenza il personale impiegato in questi servizi.

La direzione generale predetta conserverà in tale ramo di servizio solo l'ingerenza che è richiesta dalla sua responsabilità riguardo alla preparazione dell'esercito alla guerra.

Dipenderanno direttamente dal sopraintendente generale:

1° i quattro ispettori delle armi e del materiale d'artiglieria, che ora sono a disposizione del ministero della guerra e che conserveranno le stesse attribuzioni, cioè avranno ancora il còmpito di verificare la buona conservazione ed il buon impiego delle armi e dei materiali d'artiglieria in consegna ai corpi o esistenti nei depositi d'artiglieria;

2° una ispezione dei depositi d'artiglieria, quale autorità amministrativa superiore delle 4 direzioni dei depositi d'artiglieria e di questi stessi depositi;

3° una ispezione dei depositi del treno, quale autorità amministrativa superiore delle 4 direzioni dei depositi del treno, di nuova formazione, come pure dei depositi ora detti;

4° una ispezione degli stabilimenti tecnici di fanteria, quale autorità amministrativa superiore delle fabbriche d'armi e di munizioni per armi portatili;

5° una ispezione degli stabilimenti tecnici d'artiglieria, quale autorità amministrativa superiore dell'ufficio di costruzioni d'artiglieria, degli arsenali d'artiglieria, dei laboratori pirotecnici, dei polverifici, delle fonderie di cannoni e di proietti e dell'ufficio d'esperienze;

6° un ufficio centrale per la trattazione degli affari di spettanza del sopraintendente generale (*Feldzeugmeister*).

Riduzione dei gradi Farenheit in gradi centigradi. — Il signor Hellmann indica nel fascicolo di ottobre 1897 della rivista intitolata *Metereologische Zeitschrift* il seguente metodo semplice ed ingegnoso per eseguire, anche mentalmente, la detta riduzione.

Si sa che per passare dalla scala termometrica inglese a quella di Celsio bisogna sottrarre 32 dal numero di gradi Farenheit e prendere $^5/_9$ del resto. Ora il signor Hellmann fa notare che

$$\frac{5}{9} = 0,555\ldots = \frac{1,111\ldots}{2} = \frac{1}{2} + \frac{0,1}{2} + \frac{0,01}{2} + \ldots$$

Per cui se 88 fosse per es. il numero dei gradi Farenheit, la riduzione si farebbe sottraendo prima 32 da 88 e dividendo il resto ottenuto (cioè 56) per 2, ciò che dà 28.

L'addizione seguente

$$\begin{array}{r} 28 \\ 2,8 \\ 0,28 \\ \hline 31,08 \end{array}$$

darebbe poi il numero 31°,1 cercato, coll'approssimazione di $^1/_{10}$ di grado.

INGHILTERRA.

La guerra alla frontiera dell'India. — Il combattimento più importante che abbia avuto luogo finora fu l'assalto delle alture di Dargai. Vi furono in seguito numerosi e frequenti attacchi di pattuglie di foraggieri, ma senza conseguenze.

Gli ufficiali inglesi osservano che il tiro degli Afridi è molto ben diretto; una salva sparata da una distanza certamente non inferiore a 1100 *m* atterrò 6 uomini del reggimento Yorkshire. Desta pure ammirazione la loro tattica e la loro agilità nell'attaccare ed inseguire nella ritirata le pattuglie di foraggieri. Fu notato con sorpresa che essi sono in massima parte armati con ottimi fucili e carabine Henry-Martini ed alcuni con Sniders, e che hanno un'abbondante provvista di munizioni.

Fino allo scorso 28 ottobre le perdite degli Inglesi sommavano a *morti:* 33 ufficiali e 219 uomini di truppa; *feriti:* 81 ufficiali e 762 di truppa. Per gli ufficiali inglesi il rapporto dei morti ai feriti era di 1 a 2, mentre per gli ufficiali indigeni tale rapporto era solamente di 1 a 7. Questo fatto è una conferma dell'osservazione già fatta altre volte, che l'ufficiale inglese, per la sua uniforme, è il bersaglio favorito dei migliori tiratori nemici. (*Army and navy journal*, 18 dicembre 1897).

Telegrafia senza fili. — Leggesi nell'*Elettricista* che il Marconi, nei suoi recenti esperimenti di telegrafia senza fili, in Inghilterra, ha avuto buoni risultati con trasmissioni fatte fino a 50 *km*.

Esperimenti con telefono ad alta voce sulla corazzata « Caesar ». — Sulla nuova corazzata *Caesar* è stata sistemata una rete per comunicazioni telefoniche ad alta voce fra la torre di comando e diversi posti destinati ad essere occupati da ufficiali nel combattimento; i posti scelti sono tutti da un solo lato della nave, mentre quelli dell'altro lato comunicheranno per mezzo dei soli portavoce; in tal modo sarà possibile stabilire un confronto fra i due sistemi.

È detto che il nuovo sistema permette l'audizione delle comunicazioni alla distanza di più che 3 metri dall'apparato telefonico, e che le scosse e i rumori prodotti dallo sparo di artiglierie o dal moto delle macchine non sono nocivi al buon funzionamento del sistema, come accade con quelli ordinari. (*Rivista marittima*, dicembre 1897).

ITALIA.

La medaglia d'oro al capitano Bottego. — Al capitano d'artiglieria Bottego Vittorio morto eroicamente nell'Africa equatoriale l'anno 1897, è stata decretata la medaglia d'oro al valor militare, ricompensa ben meritata dal valoroso esploratore, dal martire della scienza e della civiltà.

Il medesimo era già decorato di medaglia d'argento al valor militare.

Ora la storia registra « sedici » medaglie d'oro al valor militare guadagnate dalla nostra brava artiglieria dal 1848 in poi.

Ecco i nomi dei decorati:

1848
- 1° tenente Bellezza Gioacchino.
- 2° » Balbo di Vinadio conte Prospero.
- 3° capitano Campana Andrea.
- 4° tenente Ugo Bernardo.
- 5° maggiore Filippa Alessandro.

1849 — 6° Stendardo del corpo d'artiglieria.

1852 — 7° furiere Sacchi Paolo.

1859 — 8° capitano Balegno di Carpeneto Placido.

1860-61
- 9° capitano Savio Edoardo Emilio (morto sul campo).
- 10° cannoniere Poggi Giovanni (mutilato delle braccia).
- 11° » Grecis Giacomo (mutilato di un braccio).

1866
- 12° maggiore Dogliotti Orazio
- 13° capitano Perrone di S. Martino Roberto.
- 14° » Olivieri Giuseppe Venanzio.
- 15° » Burdese Gioachino.

1898 — 16° capitano Bòttego Vittorio.

Vogliamo ricordare anche i seguenti decorati di medaglia d'oro al valor militare che hanno fatto parte dell'arma d'artiglieria:

1848 — S. A. R. Ferdinando di Savoia generale d'armata.

1849 — La Marmora Alfonso id.

1860 — Franzini-Tibaldeo Paolo tenente generale.

1861 — Valfrè di Bonzo Leopoldo id.

Campana, Balegno, Dogliotti e Olivieri sono saliti al generalato.

Sacchi si è reso celebre per aver salvato la città di Torino da immensa rovina, mettendo a repentaglio la propria vita in occasione dello scoppio della polveriera di Borgo Dora. Il municipio di Torino ha intitolato al suo nome una delle vie di detta città.

Ad una batteria della fortezza di Gaeta fu dato il nome di Emilio Savio.

(Dall'*Italia militare e marina* N. 9). FRANCESCO MAZZOLA.

Nuovo metodo per rendere il legno più resistente all'azione del fuoco. — Come è noto, i materiali sino ad ora prescelti per rendere il legno più resistente all'azione del fuoco sono i solfati di allumina, di ferro, di ammoniaca, l'acido borico, il borato e il silicato di soda, incorporati nel legno in soluzioni acquose molto concentrate.

Senonchè siffatte soluzioni penetrano imperfettamente nel legno e non in tutti i legni nella stessa misura, per cui la loro efficacia ignifuga rimane limitata alla superficie del materiale che vuolsi proteggere.

Più appropriati all'uopo, perchè più facilmente penetrano nel legno, sarebbero gli idrati e i carbonati dei metalli alcalini in soluzioni acquose concentrate, e tra essi, per ragioni di economia, sarebbe preferibile il carbonato di soda. Ma questo da solo non può produrre gli effetti richiesti e a lungo andare deteriorerebbe la fibra del legno.

Per conseguenza il dottor Pezzolato (1) pensò d'introdurre subito dopo, nel legno, altra sostanza minerale che, reagendo col carbonato di soda, formasse per doppia decomposizione prodotti forniti delle proprietà volute. Egli si valse del cloruro di calcio, il quale in presenza del carbonato di soda produce carbonato di calce pulverulento che ostruisce i meati del legno e cloruro di sodio che, cristallizzandosi per evaporazione del solvente, completa le ostruzioni stesse. Oltre a ciò il cloruro di sodio funge da antisettico.

Siccome tuttavia siffatti composti non isvolgono gas incombustibili, come sarebbe necessario, se non ad elevata temperatura, egli ne provocò

(1) *Rivista tecnica e di amministrazione per i servizi delle privative finanziarie*, anno 1897, vol. II, fasc. 3°, pag. 255.

lo svolgimento colla aggiunta di cloruro di ammonio, capace appunto di dissociarsi per effetto del calore in prodotti volatili incombustibili. Gli esperimenti pratici furono eseguiti imbevendo con le varie soluzioni l'intera superficie di alcune grandi casse di legno di eguale capacità ed applicando mediante un pennello a ciascuna di esse la stessa quantità di liquido, nella proporzione di un litro per m^2.

In tal modo si imbevvero tre casse: *a*) con acqua semplice; *b*) con soluzione acquosa di solfato di ferro, di allumina e di ammoniaca; *c*) con due soluzioni, una di carbonato di soda e l'altra dei cloruri di calcio e d'ammonio. Le casse si mantennero in posizione inclinata, in modo che il fondo fosse sollevato da terra e l'aria potesse circolarvi anche nell'interno. Allorchè furono ben secche, si riempirono con uguale quantità di trucioli di legno, ai quali venne dato il fuoco, che operò l'abbruciamento della cassa *a* in 17 minuti circa; il parziale disfacimento e l'abbruciamento di una parte del fondo e di una fiancata della cassa *b* in 25 minuti circa; mentre nello stesso periodo di tempo, e cioè in 25 minuti, la cassa *c* ebbe carbonizzata soltanto la superficie interna.

La superiorità delle soluzioni adoperate per la cassa *c* è evidente, e dipende dalla proprietà loro di mineralizzare profondamente la massa del legno.

La soluzione di carbonato di soda consta di una parte di carbonato in due parti d'acqua. La soluzione di cloruro di calcio e di cloruro di ammonio si prepara versando su di 1 parte di calce viva, 4 parti d'acqua calda; tosto che la calce abbia formato coll'acqua una poltiglia omogenea, vi si aggiungono a poco a poco 4 parti di acido cloridrico del commercio e si agita per agevolare la soluzione della calce. Si lascia poi tutto in riposo, si decanta il liquido chiaro sovrastante e vi si aggiungono parti 12 di cloruro ammonico del commercio.

Le soluzioni così preparate si applicano sul legno separatamente, usando prima quella di carbonato di soda, dopo quella dei cloruri nella quantità complessiva di un litro per metro quadrato in quattro volte, attendendo di volta in volta che il legno sia prosciugato.

Esse, a differenza delle altre, non macchiano il legno, il quale conserva il suo aspetto naturale, rimanendo però leggermente umidiccio alla superficie, per effetto della igroscopicità di quel poco cloruro di calce che non ha preso parte alla reazione.

L'autore consiglia di far seguire all'ultima mano dei cloruri altra di una soluzione di solfato di soda al 10 °/₀₀ allorchè si voglia avere la superficie del legno ben secca. Egli valuta la spesa occorrente, compresa la mano d'opera, in ragione di L. 0,30 al m^2.

RUSSIA.

Coperta costituita da una crosta di ghiaccio — In uno studio sulle popolazioni della Siberia, l'*Exploration* dà notizia di un singolare metodo impiegato dai Mongoli per difendere i loro cavalli dai freddi fortissimi di quelle regioni. Quando, dopo una corsa a veloce andatura, con un freddo di 30° sotto zero, il cavallo si trova riscaldato, gli si versa un secchio di acqua sopra il dorso, e questo si riveste bentosto di uno strato di ghiaccio, che conserva all'animale il proprio calore.

È questo un mezzo che essi hanno per sostituire le scuderie di cui difettano e le coperture, di cui non conoscono l'uso. Da noi questo metodo sarà difficilmente applicabile, poichè se può accadere sovente di non avere scuderie e coperte, accadrà difficilmente di avere un freddo prossimo a -30°.

(*Cosmos*, 15 gennaio 1897).

STATI UNITI.

Nuovo cannone da costa americano. — Nello stabilimento *Bethlehem Iron Works*, si sta presentemente costruendo un nuovo cannone da costa del calibro di 16 pollici (405 *mm*), destinato alla difesa del porto di New-York. La sua gittata massima sarà di 16 miglia (30 *km*). Esso sarà costruito in tutti i suoi particolari secondo le idee più moderne: verranno soppressi gli orecchioni, e per collegarlo all'affusto si impiegheranno striscie d'acciaio, che sono più resistenti degli orecchioni, e distribuiscono meglio la resistenza. Lo specchio seguente dà un confronto fra alcuni dati del nuovo cannone (1) e quelli corrispondenti dei cannoni più potenti finora costruiti.

	Calibro		Peso del cannone	Lunghezza	Peso del proietto	Peso della carica
	poll.	*mm*	*tonn.*	*metri*	*kg*	*kg*
Stati Uniti	16	405	128	15	1060	454
Germania	16,5	418	122	14	1000	410
Italia. . . .	17	430	105,6	12,4	917	407
Inghilterra	16,25	410	111,8	13,1	835	436
Francia . .	16,54	418	75,4	9,9	780	268.

Il cannone qui accennato per l'Italia è quello della Marina. Il cannone Krupp impiegato per la difesa delle coste ha il calibro di 400 *mm* e pesa 121 tonnellate. (*Anny and navy journal*, 18 dicembre 1897).

(1) Questi dati differiscono alquanto da quelli già riportati in questa stessa *Rivista* anno 1897, vol. II, pag. 469. Secondo quelle informazioni la velocità iniziale (di cui qui non si fa cenno) avrebbe dovuto essere di 642 *m* per un proietto del peso di 907 *kg*.

Fucile da 6 *mm* per la marina. — Sul nuovo fucile Lee-Metford da 6 *mm* recentemente adottato per la marina e del quale abbiamo già fatto cenno altra volta (1), troviamo ora nell'*Armeeblatt* i seguenti dati.

Con quest'arma si possono sparare, senza puntare, 5 colpi in 3 secondi; puntando invece in modo da avere la probabilità di colpire un uomo in piedi alla distanza di 30 a 40 yards (27 a 36 *m* circa) s'impiegano 7 secondi per sparare 5 colpi; quindi la celerità di tiro, per un tiratore esercitato, sarebbe di circa 50 colpi al minuto (!).

Il fucile può impiegarsi anche a caricamento successivo, quando il serbatoio è vuoto; in generale però si adopera a ripetizione.

I caricatori contengono 5 cartucce e possono essere ricaricati dopo che sono stati tolti dall'arma.

Ogni fucile è provvisto di cinghia, di baionetta-pugnale e di funicella per pulire internamente la canna. Inoltre ad ogni tiratore è distribuita una cintura con 12 tasche, chiuse ciascuna da un coperchio di cuoio e contenenti ognuna 3 caricatori.

La carica della cartuccia è costituita da polvere senza fumo, che si acquista all'estero; sono però in corso esperimenti che fanno sperare di poter adottare per le cartucce di quest'arma una polvere fabbricata alla Naval Torpedo School.

Il peso della carica è di 2 *g* circa e la velocità che s'imprime con essa al proietto è di 750 *m* alla distanza di 18 *m* dalla bocca.

La pressione massima dei gas è valutata di 3449 *kg* per cm^2, ma in media non supera effettivamente 3228 *kg*.

Colla predetta velocità la penetrazione del proietto è: nel legno di abete di 1,57 *m* alla distanza di 1,50 *m*; nelle piastre di acciaio di 1,1 *cm* alla bocca e di 0,95 *cm* a 30,50 *m* di distanza.

Il fucile con baionetta-pugnale e cinghia pesa 4,550 *kg* e senza queste parti 3,850 *kg*.

Gli altri pesi principali sono: cartuccia pronta per lo sparo 19,9 *g*; caricatore vuoto 4,56 *g*; caricatore pieno 104,2 *g*; 180 cartucce coi relativi caricatori 3,908 *kg*; cintura vuota 649 *g*; cintura piena 4,564 *kg*.

Il fucile è lungo 1,190 *m* e colla baionetta inastata 1,300 *m*.

I cinque colpi contenuti in un caricatore si possono sparare senza togliere l'arma dalla posizione di puntamento.

Siccome i pochi residui della combustione della polvere senza fumo intaccano il metallo, dopo il tiro è necessario pulire l'interno della canna, lavandolo con acqua tiepida in cui sia sciolta una piccola quantità di soda. Dopo la pulitura l'anima si unge leggermente con olio.

(1) V. *Rivista*, anno 1897, vol. II, pag. 340.

Notizie sui congegni per muovere le torri e le grosse artiglierie. — Notizie contraddittorie ed esagerate giungono sovente dagli Stati Uniti e non sempre è possibile verificarle. Così, ad esempio, recentemente era stato detto che i congegni elettrici per la manovra delle torri e dei grossi cannoni erano stati banditi da bordo dopo la cattiva prova fattane dall'incrociatore *Brooklyn* e pareva che i nuovi congegni dovessero essere idraulici. Poco dopo è venuto alla luce il responso di una commissione di esperimenti, la quale aveva detto un gran bene dei congegni ad aria compressa applicati alla manovra delle torri e delle grosse artiglierie. Ora finalmente è annunciato che almeno due delle corazzate in costruzione riceveranno congegni elettrici per l'uso anzidetto ed una delle ragioni che li ha rimessi in favore pare consista nel modico prezzo loro; è detto, infatti, che l'adozione dei congegni elettrici per manovre delle torri e dei cannoni ha fruttato un ribasso di 150 000 lire nel prezzo unitario di acquisto pattuito per due delle navi in costruzione presso cantieri privati.

(*Rivista marittima*, dicembre 1897).

SVIZZERA.

Le truppe da fortezza ed i presidi di sicurezza delle fortificazioni del S. Gottardo e di St. Maurice. — La *Militär-Zeitung* n. 2 informa che, per decisione del consiglio federale, furono prese le seguenti disposizioni riguardo alle truppe da fortezza ed ai presidi di sicurezza delle fortificazioni del S. Gottardo e di S.t Maurice.

I. *Truppe da fortezza.* — Per il S. Gottardo si formano due brigate d'artiglieria da fortezza (n. I e II), due compagnie pel servizio di mitragliatrici (n. 1 e 2) ed una compagnia di zappatori da fortezza (n. 1).

Le brigate d'artiglieria da fortezza sono composte di uno stato maggiore, di più compagnie di cannonieri e di una compagnia di osservatori.

Lo stato maggiore di una brigata d'artiglieria da fortezza consta del comandante (tenente colonnello o maggiore), del suo aiutante (capitano o tenente), di un quartiermastro (capitano), di un medico (maggiore) e di 1 sottufficiale.

La brigata n. I è addetta al servizio delle opere presso Airolo e presso l'Ospizio del S. Gottardo e comprende, oltre allo stato maggiore, le compagnie di cannonieri n. 1 (Airolo, Stulei, ingresso della galleria) e n. 2 (Ospizio) e la compagnia di osservatori n. 1. Il comandante di questa brigata è contemporaneamente comandante del forte di Airolo.

La brigata d'artiglieria da fortezza n. II è destinata al servizio delle opere sulla Furka, sul Bühl, sul Bäzberg e sullo Stöckli, e comprende,

oltre allo stato maggiore, le compagnie di cannonieri n. 3 (Furka), n. 4 (Bühl e Altkirch), n. 5 (Bäzberg) e n. 6 (Stöckli) ed inoltre la compagnia di osservatori n. 2.

Il comandante della brigata n. II è contemporaneamente comandante del forte di Andermatt.

Le compagnie per il servizio di mitragliatrici constano ciascuna di 2 o 3 sezioni su 4 mitragliatrici. Il comando di ognuna di queste compagnie comprende il comandante (capitano), 1 sergente maggiore, 1 furiere e 2 ordinanze (appuntati o soldati).

Per le fortificazioni di S.t Maurice si costituiscono 1 brigata d'artiglieria da fortezza (n. III), 1 compagnia per il servizio di mitragliatrici (n. 3) ed 1 compagnia di zappatori da fortezza (n. 3).

La brigata d'artiglieria da fortezza n. III ha lo stato maggiore formato come quello delle brigate predette e comprende 2 compagnie di cannonieri (n. 7 per il forte Savatan e n. 8 per il forte Dailly) e 1 compagnia di osservatori (n. 3). Il comandante di questa brigata è contemporaneamente comandante del forte Savatan, mentre il comandante dell'artiglieria da posizione di S.t Maurice è comandante dell'artiglieria di Dailly.

La compagnia n. 3 per il servizio delle mitragliatrici ha il comando costituito nello stesso modo di quelli delle compagnie n. 1 e 2 del San Gottardo; essa si compone di 3 sezioni ciascuna su quattro mitragliatrici.

I cannonieri da fortezza, gli osservatori, i serventi delle mitragliatrici e gli zappatori da fortezza delle suddette fortificazioni sono reclutati ed equipaggiati come truppe da fortezza. Quelli del S. Gottardo si reclutano dai cantoni di Zurigo, Berna, Lucerna, Uri, Schwyz, Unterwalden (alto e basso), Glarus, Zug, Soletta, Basilea (città e campagna), S Gallo, Argovia e Turgovia; quelli di S.t Maurice dai cantoni Valdese, Vallese, di Vaud, Friburgo, Neufchâtel e Ginevra.

Gli uomini della *Landwehr* di queste truppe da fortezza non sono riuniti in unità speciali, ma costituiscono la riserva di complemento dell'*élite*, concorrendo in tempo di guerra, specialmente quelli delle classi più giovani, al servizio in sussidio alle truppe di 1a linea ed a riempirne i vuoti. Essi sono tenuti in nota su speciali ruolini dai comandanti dell'unità di *élite* da cui provengono.

II. *Presidî di sicurezza.* — Quali presidî di sicurezza i comandanti delle fortificazioni del S. Gottardo e di S.t Maurice avranno alla loro dipendenza le seguenti truppe:

a) il comandante delle fortificazioni del S. Gottardo: le truppe da fortezza suindicate, 2 battaglioni di fanteria, 2 reggimenti di fanteria della *Landwehr*, 1 brigata d'artiglieria da posizione, 4 compagnie di zappatori, 1 compagnia di telegrafisti e 1 ambulanza;

b) il comandante delle fortificazioni di S.[t] Maurice: le rispettive truppe da fortezza, 1 battaglione di fanteria, 2 reggimenti di fanteria della *Landwehr*, 2 compagnie d'artiglieria da posizione ($^1/_2$ brigata con metà dello stato maggiore e metà del materiale), 1 compagnia di zappatori e 1 ambulanza.

STATI DIVERSI.

Impiego dell'alluminio nella metallurgia dell'acciaio e della ghisa. — Dall'*Éclairage électrique* (tomo XI, pag. 431 e tomo XII, pag. 240), riportiamo i seguenti cenni circa l'impiego dell'alluminio nelle operazioni metallurgiche dell'acciaio e della ghisa.

È noto che nella fabbricazione degli acciai Bessemer e Martin-Siemens si deve aggiungere al bagno un corpo riducente per evitare l'ossidazione del ferro. In principio si adoperò il manganese; poi il silicio, che oggi si propone di impiegare sotto forma di carburo di silicio; infine si è cominciato a servirsi dell'alluminio, appena questo metallo è divenuto abbastanza a buon mercato.

Esperienze recenti fatte in America hanno fornito dati importanti circa il miglior modo d'impiegare l'alluminio ed i risultati che se ne possono attendere.

Nella fabbricazione dell'acciaio Martin-Siemens la quantità di alluminio da aggiungere è di 56 a 140 *g* per tonnellata di acciaio. L'introduzione dell'alluminio nel metallo fuso può farsi nella pentola di colata, o meglio mentre si versa il metallo negli stampi. Nella fabbricazione dell'acciaio Bessemer il peso dell'alluminio può giungere a 220 *g* per tonnellata.

Generalmente l'alluminio è impiegato nello stato metallico; esso allora deve essere quanto più puro è possibile. In alcuni stabilimenti metallurgici si adopera il ferro-alluminio: in questo caso è necessario che il ferro non contenga nè zolfo, nè fosforo.

Uno dei principali vantaggi dell'impiego dell'alluminio è di aumentare la purezza dei getti e per conseguenza di diminuire la quantità di prodotto che risulta di rifiuto. Inoltre l'ebollizione dell'acciaio durante la

colata viene rallentata e il raffreddamento è più sollecito; non è bene però che il metallo si raffreddi troppo rapidamente, giacchè allora esso potrebbe racchiudere numerose cavità; ciò avviene quando si superano le proporzioni di alluminio sopra indicate.

La spesa richiesta dall'impiego dell'alluminio è assai minore di quella occorrente pel silicio; se per la fabbricazione di una certa quantità di acciaio occorre una spesa di L. 1,25 d'alluminio, occorreranno col silicio L. 25.

L'impiego dell'alluminio nelle colate di ghisa è molto meno comune che per quelle d'acciaio; pure anche in questo caso esso presenta vantaggi notevoli. L'aggiunta di una piccola quantità di alluminio sembra che aumenti la fluidità della ghisa bianca o grigia; se quella proporzione arriva ad $^1/_2$ $^0/_0$ sembra invece che produca un effetto contrario. Essenzialmente nel primo caso aumenta il tempo durante il quale il metallo rimane fluido; qualche volta raddoppia perfino la durata ordinaria della sua fluidità. Questo risultato è specialmente importante, perchè impedisce che il metallo contenuto in un crogiuolo si solidifichi prima di essere versato interamente; i getti ottenuti sono quindi più omogenei ed hanno minor probabilità di riuscir di rifiuto.

L'alluminio da adoperarsi deve essere il più puro possibile; è preferibile l'uso del ferro-alluminio sia per evitare perdite di metallo, sia per ottenere una mescolanza più omogenea colla ghisa fusa.

I succedanei della gomma. — In seguito al costante aumento del prezzo della gomma elastica, sono state fatte numerose esperienze per sostituirvi, nelle sue numerose applicazioni (specialmente elettriche), composti di un prezzo relativamente meno elevato.

Senza parlare dell'operazione consistente nell'evaporare o svulcanizzare i resti della gomma elastica vecchia, la quale dà un prodotto che, piuttosto che succedaneo, è considerato come gomma di bassa qualità, accenneremo a 3 succedanei, i quali (secondo l'*Éclairage électrique* del 25 settembre) hanno già preso o stanno sul punto di prendere un grande sviluppo.

Il primo è il risultato dell'ossidazione dell'olio di lino mediante l'ossigeno o meglio l'ozono.

Il secondo risulta dalla reazione del cloruro di solfo sopra l'olio di colza, ed è una massa gelatinosa che si mescola intimamente colla gomma mediante la laminazione. Questo miscuglio non è elastico, onde non si può adoperare nei casi in cui si richiede tale proprietà, ma si adopera nelle applicazioni ove si vuole soltanto l'impermeabilità all'acqua.

Il terzo succedaneo si ottiene facendo bollire l'olio di colza, od un altro

olio facilmente ossidabile o volatile, con fiori di solfo, fino a solidificazione del miscuglio. Il prodotto che si ottiene ha parecchi vantaggi, specialmente di costo, sopra i succedanei già nominati, onde tende a prendere un largo impiego.

Giova però notare che questi succedanei, ed in special modo il secondo ed il terzo, hanno una spiccata influenza nell'abbreviare la durata della merce, perchè mediante la loro attiva natura chimica affrettano l'ossidazione delle materie colle quali sono a contatto. Così pure la gran quantità di solfo che contengono dà loro facilmente la proprietà di intaccare i conduttori elettrici, anche nel caso in cui siano ricoperti da uno strato di stagno.

Il suddetto periodico consiglia quindi di non accettare (almeno per ora) cavi elettrici, telegrafici, ecc. che abbiano il rivestimento fatto con altra materia che non sia veramente gomma elastica pura.

BIBLIOGRAFIA

Rivista dei Libri e dei Periodici.

(Verrà fatto un cenno bibliografico di quei libri di cui si riceverà un esemplare).

Rivista di cavalleria. - Fascicolo 1°: Gennaio 1898. - Roma tipografia della Casa editrice italiana.

Siamo lieti di annunciare ai nostri lettori che è uscito testè il primo fascicolo di questa Rivista mensile, che si pubblica per cura dell'Ispettorato di cavalleria e che si propone di trattare delle importanti e molteplici questioni riguardanti quell'arma, facendone conoscere i progressi, i bisogni e le aspirazioni.

La necessità di una siffatta pubblicazione periodica era generalmente riconosciuta: per ciò la nuova *Rivista* sarà certamente accolta con viva soddisfazione dagli ufficiali di ogni arma, tanto più che fin dal suo primo apparire ha saputo occupare un posto molto onorevole fra le pubblicazioni congeneri.

Il primo fascicolo comprende infatti scritti assai pregevoli su importanti e svariati argomenti, come si può rilevare dal sommario che qui riportiamo:

Premessa della Direzione.

Sulle evoluzioni della cavalleria: concetti e proposte. -- Colonnello D'Ottone.

La cavalleria in Africa. Ten. colonnello L. Libri.

La preparazione della cavalleria moderna. - Dott. Corradini.

Sport nazionale e militare. — R. Pugi.

Sull'alimentazione del cavallo di truppa: considerazioni e proposte. — Dott. G. Cosco, capitano veterinario.

Istruzione delle reclute a cavallo. — ***

Tra libri, riviste e giornali. — S. M. d'I.

Notizie sulle cavallerie estere.

Notizie varie (corrispondenze dai reggimenti).

Parte ufficiale.

Il fascicolo è ornato di un frontespizio artisticamente illustrato ed è stampato in modo nitido e corretto.

Ci rallegriamo colla *Rivista di cavalleria* per aver così bene iniziato le sue pubblicazioni.

α

PANARA. — Sulla operosità del corpo sanitario militare italiano durante la campagna d'Africa 1896. — *Giornale medico del R. Esercito* (fascicolo di novembre 1896).

Questa pregevole memoria è il riassunto di 138 relazioni mediche compilato dal colonnello medico Panara, segretario dell'ispettorato di sanità militare. Essa, oltre a riassumere brevemente quanto poteva tecnicamente importare circa le malattie e le ferite osservate, ed esporre utili e pratici apprezzamenti sui fatti stessi, ha il merito di mettere in evidenza la saggezza colla quale, dati i mezzi limitati di cui si disponeva, fu ordinato il servizio sanitario italiano.

Notevole è specialmente per noi la parte seguente che si riferisce all'efficacia delle armi, all'azione dei proietti sul corpo umano, ed alle perdite della battaglia di Adua.

Il Santoro lamenta la cattiva prova fatta in Abissinia dal proiettile incamiciato del fucile Wetterly 1870, il quale non si deforma, e quindi produce ferite guaribili in pochi giorni, mentre quello del fucile nemico che non ha involucro, fa ferite lacere con larghi forami d'entrata e di uscita.

Madia ricorda che quasi l'80 p. 100 dei feriti nemici si presentavano al posto di medicazione senza alcuno aiuto, e che i feriti gravi trasportati sovra speciali barelle abissine, presentavano vaste lesioni prodotte da proiettili d'artiglieria. Egli ha visitato feriti di fucile Wetterly al terzo o quarto giorno della battaglia con perforazione del torace, senza la minima reazione, senz' altra alterazione obiettiva che una o due croste ematiche di forma nettamente circolare, e senza che potesse scorgersi alcuna differenza fra il foro d'entrata e quello di uscita. Ha osservato ferite alle articolazioni delle ginocchia guarite in tempo relativamente breve.

Gli abissini, allorchè trovano nelle proprie carni un proiettile a poca profondità, con un piccolo rasoio che tutti portano in tasca fanno un taglio, asportano il proiettile e con un cencio fasciano la ferita.

D'Amato asserisce che le migliaia di feriti abissini sono guariti dal 10° al 20° giorno, ma che le ferite simili nei nostri non ebbero esiti così felici, perchè l'umanitario fucile Wetterly produceva piccoli forami d'entrata, eguali a quelli di uscita, mentre i proiettili del Gras e del Remington abissini si deformavano producendo fori di uscita di gran lunga superiori a quelli d'entrata. Gl'indigeni ai quali era stato distribuito il nostro fucile, ne corressero subito il difetto facendo con la lima un taglio a croce sull'incamiciatura.

Ecco come si esprime Zarich a riguardo dei nostri proiettili: « Le cartucce Wetterly in Abissinia valgono meno di quelle dei fucili Gras e Remington, e le armi prese al nostro campo sono state dal Negus distribuite ai Ras di minor conto. Estrassi grandi quantità di proietti sparati dal fucile Wetterly con serbatoio (modificaz. Vitali) impiegando balistite. Essi non erano in verun modo deformati, e solo quelli che aveano percosso le ossa lunghe presentavano un leggiero appianamento all'apice. Una sola pallottola confitta nell'omero era deformata, e pure non avea prodotto che una frattura parziale con pochi frammenti ».

Dei feriti abissini, fra gravi e leggieri, i nostri medici ne hanno medicati 5000 in Adua, 800 in Axum, altri 5000 nelle

marcie ed in Adis-Abeba, e due mesi dopo i medici della Croce Rossa russa ne han trovato ancora 958 in Adi-Abeba, 198 in Entoto, e 170 nell'Harrar, secondo il loro rapporto alla conferenza di Vienna. All'ingrosso 12 000 feriti.

Secondo il D'Amato i signori Stevinin e Trouillet, residenti in Abissinia, asserivano che il numero dei morti abissini, per notizie attinte alla Corte, ascendesse a 25 000, ma che il Negus si ostinasse a dire che erano 18 000. I nostri medici concordemente assicurano che dopo la guerra lo Scioa era spopolato, che la metà dei tucul di Adis-Abeba erano vuoti; ed una canzone popolare chiedeva al Negus che cosa avesse fatto del suo esercito. Zarich sentiva dire dagli abissini che gli italiani non sanno fare la guerra, perchè al fuoco stanno fermi in piedi finchè non sono ammazzati. È il più bell'elogio che di un esercito possa esser fatto dal nemico vincitore.

In conclusione, 14 000 fra italiani ed indigeni ne han messi fuori combattimento, a dir poco, 30 000 fra morti e feriti. Che si può chiedere di più da armi e da armati? E questo piccolo esercito di 10 000 italiani ha lasciato sul terreno 4316 morti!

Qualunque apprezzamento si voglia fare su quel fatto di armi, risulterà sempre che dal patito disastro l'Italia ha perduto sangue, vite, denaro, ma l'onor militare è rimasto inviolato.

Avv. GIUSEPPE TAVEGGI. — Il matrimonio degli ufficiali rispetto ai beni. — Roma, tipografia Voghera, 1898. — L. 1,50.

Questo libro, statoci gentilmente inviato in dono dall'autore, è un manuale teorico-pratico ad uso degli avvocati, dei notai e degli ufficiali del R. Esercito e della R. Marina. Esso ha il merito di avere in poche pagine saputo riassumere una materia ben nota, assai vasta ed intricata, e riuscirà specialmente utile per gli ufficiali che devono eseguire la costituzione, la sostituzione e lo svincolo della dote militare. Per

convincersene basta leggere i titoli dei successivi capitoli che trattano: Del contratto di matrimonio — Delle convenzioni matrimoniali — Della dote — Dei beni parafernali — Della comunione — Della separazione personale — Dei diritti di successione — Della costituzione della dote militare, della sua sostituzione, della sua cessazione e del suo svincolo — Delle tasse di registro ipotecarie, di ricchezza mobile e notarili.

p.

Almanach für die k. u. k. Kriegs-Marine, 1898. — Vienna, libreria Gerold e comp.

In questa 18ª annata del reputato almanacco della marina austriaca, pubblicato per cura della redazione delle *Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens*, i nostri artiglieri da costa troveranno, come in quelle precedenti, molti utili dati sul materiale e sull'armamento delle varie armate.

Essa contiene infatti, oltre alle notizie ed ai ricordi varî, che riguardano più specialmente gli ufficiali di quella marina, numerosi specchi relativi al naviglio da guerra ed alle artiglierie navali di tutte le potenze marittime, come pure i disegni schematici di 210 navi corazzate o protette dei diversi Stati, fra le quali alcune varate recentissimamente od ancora in costruzione, come p. es. il *Marshal Deodoro* del Brasile, il *Fürst Bismark* della Germania, il *Canopus*, l'*Arrogant* ed il *Pelorus* dell'Inghilterra, il *d'Estrées* della Francia, la *Schikischima* del Giappone, il *Kortenaer* (tipo migliorato) dell'Olanda, il *Harald Haarfagre* della Norvegia, lo *Zenta* dell'Austria-Ungheria, la *Raina Dona Amelia* del Portogallo e l'*Alabama* degli Stati Uniti d'America.

L'edizione, di formato tascabile, è come sempre elegante.

α

Bollettino Bibliografico Tecnico-Militare[1]

LIBRI E CARTE.

Munizioni. Esplosivi.

** WILLE. **Plastomenit.** — Berlin, R. Eisenschmidt, 1898. 128 p. e 9 tavole; in 8°, marchi 3,75.

Esperienze di tiro. Balistica. Matematiche.

* **Oeuvres complètes d'Augustin Cauchy publiées sous la direction scientifique de l'Académie des sciences et sous les auspices de M. le ministre de l'instruction publique.** 1° Série, Tome X, — Paris, Gauthier-Villars et fils, 1897.

* ALTMANN. **Erklärung und Berechnung der Seitenabweichung rotierender Geschosse. (Mit specieller Berechnung für das 9 cm. Feldgeschütz M. 1875).** — Wien, Seidel und Sohn, 1897.

* MEYN. **Die absoluten mechanischen, calorischen, magnetischen, elektrodynamischen und Licht-Maass-Einheiten nebst deren Ableitungen, wichtigsten Beziehungen und Messmethoden mit einem Anhang nichtmetrischer Maasse** 1897. — Braunschweig, Vieweg und Sohn.

* ROUSE BALL. **Récréations et problèmes mathématiques des temps anciens et modernes. Troixième édition revue et augmentée par l'auteur. Traduite par J. Fitz Patrick.** — Paris, A. Herman, 1898.

* OLLERO. **Tratado de cálculo de probabilidades.** Tercera edición. — Madrid, Imprenta del Cuerpo de artilleria. 1896.

Tecnologia. Applicazioni fisico-chimiche.

*** SCHNABEL. **Traité théorique et pratique de métallurgie. Zinc, Cadmium, Mercure, Bismuth, Étain, Antimoine, Arsénic, Nickel, Cobalt, Platine, Aluminium.** Traduit de l'allemand par le D. L. Gautier. — Paris, Baudry, 1898.

* CAMPREDON. **Guide pratique du chimiste métallurgiste et de l'essayeur.** Préface de M. P. Mahler, ingénieur civil des mines. — Paris, Baudry et C., 1898.

* CANDLOT. **Ciments et chaux hydrauliques. Fabrication, propriétés, emploi.** Deuxième édition. — Paris, Baudry et C., 1898.

* ARMAGNAT. **Instruments et méthodes de mesures électriques industrielles.** — Paris, Carré et Naud, 1898.

* DURRE. **Die Metalle und ihre Legierungen im Dienste der Heere und der Kriegsflotten.** — Hannover, Helwing'sche Verlagsbuchhandlung, 1894.

Organizzazione e impiego delle armi di artiglieria e genio.

** DAY, R. A. **Táctica de artilleria de campaña** — Buenos Aires, 1897.

Storia ed arte militare.

* KUNZ. **Kriegsgeschichtliche Beispiele aus dem deustch-französischen Kriege von**

---

(1) Il contrassegno (*) indica i libri acquistati.
Id. (**) » » ricevuti in dono.
Id. (***) » » di nuova pubblicazione.

1870-71. Viertes Heft. Nachtgefechte. III. (Schluss). Die Nachtgefechte im Festungskriege vor Strassburg, Verdun, Belfort und Paris. — Berlin, Mittler und Sohn, 1897.

* KUNZ, **id. Fünftes Heft. Attacken französischer Kavallerie auf deutsche Infanterie und Artillerie** — Berlin, Mittler und Sohn, 1897.

* **Die Ursachen der Siege und Niederlagen im Kriege 1870. Versuch einer kritischen Darstellung des deutsch-französischen Krieges bis zur Schlacht bei Sedan, von Woide Generallieutenant im russischen Generalstabe. Aus dem Russischen übersetzt von Klingender, Major beim Generalstabe des Gouvernements von Thorn.** Erster und Zweiter (Schluss-) Band. — Berlin, Mittler und Sohn, 1896-1897.

* MARGUTTI. **Darstellung der kriegerischen Ereignisse in Italien im Jahre 1866.** — Wien, Seidel und Sohn, 1897.

*** **Études sur la campagne de 1796-97 en Italie.** Par J. C. Capitaine d'artillerie. — Paris, L. Baudoin, 1898.

*** MARGUERON. **Campagne de Russie. Première partie. Préliminaires de la campagne de Russie, ses causes, sa préparation; organisation de l'armée du 1er janvier 1810 au 31 janvier 1812.** Tome I. — Paris, Charles-Lavauzelle, 1898.

*** BURCKART. **Das Rad im Dienste der Wehrkraft.** Academischer Verlag München, 1897.

*** BARTHOLD von QUISTORP. **Der grosse Cavalerie-Kampf bei Strèsetitz in der Schlacht von Königgrätz am 3 Juli 1866.** 2 Auflage. Neisse, Josef Graveur's Verlag (Gustav Neumann), 1897.

* MENARINI. **La brigata Dabormida alla battaglia d'Adua. (Combattimento e ritirata).** — Napoli, Detken et Rocholl, 1898.

Istituti Regolamenti. Istruzioni. Manovre.

* **Taschenbuch für die Feldartillerie.** Herausgegeben von WERNIGK. 14. Jahrgang 1898. — Berlin, Mittler und Sohn. 1898.

V. Dossow's Dienstunterricht für den Pionier des deutschen Heeres. Nach der von Hauptmann Krafft bearbeiteten siebenunddreissigsten Auflage von « V. Dossow's Dienstunterricht für den Infanteristen » umgearbeitet von BÖLSCHE. — Berlin, Verlag der Liebelschen Buchhandlung, 1898.

Marina.

** **Almanach für die k. u. k. Kriegs-Marine. 1898,** XVIII Jahrgang. — Pola, in Commission bei Gerold und Comp., Wien.

Miscellanea.

* PERNOT. **Deux années militaires en Allemagne.** — Paris, Charles-Lavauzelle, 1897.

* **Annuaire pour l'an 1898 publié par le Bureau des Longitudes. Avec des notices scientifiques.** — Paris, Gauthier-Villars et fils.

* BRUNS. **Ueber die Wirkung und kriegschirurgische Bedeutung der Selbstladepistole System Mauser.** — Tubingen, H. Laupp, 1897.

** **Dictionnaire militaire. Encyclopédie des sciences militaires, rédigée par un Comité d'officiers de toutes armes.** 11e livraison: Fonds-Garde impériale. — Paris, Berger-Levrault et C., 1897.

* STAVENHAGEN. **Petit dictionnaire militaire français-allemand et allemand-français.** Première partie: français-allemand. Prix 7 francs. — Paris, Le Soudier, 1897.

** TAVEGGI. **Il matrimonio degli ufficiali rispetto ai beni.** Manuale teorico-pratico ad uso degli avvocati, notai ed ufficiali del Regio Esercito e della Regia Marina. — Roma, Enrico Voghera, 1898.

Carte.

* **Carta topografica del Regno d'Italia,** edizione con tratteggio, alla scala di

1: 100 000: fogli 22, 26 e 88. — Firenze, Istituto Geografico Militare, 1897

* **Carta topografica del Regno d'Italia**, alla scala di 1: 75 000, edizione economica con tratteggio; fogli 22, 26 e 88. — Firenze, Istituto Geografico Militare, 1897.

* **Carta dimostrativa della Colonia Eritrea e regioni adiacenti** alla scala di 1: 250 000 a colori; fogli di Massaua, Cheren, Agordat, Cassala, Adigrat, Adua e Macallè. — Firenze, Istituto Geografico Militare, 1897.

PERIODICI.

Artiglierie e materiali relativi. Carreggio.

Genay. Nota sopra un apparecchio telemetrico a piccola base, pel tiro da costa. (*Revue d'artillerie*, dic. 97).

Apparecchio per rappresentare la nuvola di fumo prodotto dallo scoppio di un proietto. (*Id.*, id.).

Guillaume. Il cannone senza fiamma, senza rumore, senza rinculo. (*Revue mil. suisse*, 15 dic. 97).

Il cannone del colonnello Humbert. (*Armeeblatt*, n. 51).

Adolf Ludwig. Sul puntamento automatico delle artiglierie da costa. (*Mitth. über Gegenst. d. Art.- u. Gen.- Wes.* - Fasc. 12°, 97).

Tiedemann. Bocche da fuoco per il tiro curvo per l'artiglieria da campagna (fine). (*Jahrbücher f. d. deutsche Armee u. Mar.*, dic. 97).

Sulla questione del cannone a tiro rapido. (*Schweiz. Zeitschr. f. Art. u. Genie*, dic. 97).

Un cannone senza detonazione, senza vampa e senza rinculo. (*Id.*, id.).

Il cannone da campagna moderno. (*Kriegstechn. Zeitschrift*, fasc. 1°).

Alzo Pedrazzoli per cannoni da campagna. (*Artilleriischii giurnal*, dic. 97).

Munizioni. Esplosivi.

Dr. Götting. Sulla composizione e sulla azione di una nuova polvere di toluol (plastomenite) (*Militär-Wochenblatt*, n. 113, 1897).

Proietti combustibili per cartucce da salve. (*Kriegstechn. Zeitschrift*, fasc. 1°).

Zabudski. I composti picrici ed il loro impiego nei proietti dirompenti (fine). (*Artilleriiskii giurnal*, dic. 97).

Armi portatili.

La questione del fucile in Germania. (*Allg. schweiz. Mil.-Zeitung*, n. 52, 1897).

Esperienze di tiro. Balistica. Matematiche.

Mansfield Merriman. La probabilità di colpire quando è conosciuto l'errore probabile di puntamento: con un paragone delle probabilità di colpire mediante i metodi di tiro indipendente e parallelo delle batterie di mortai. (*Journal of the U. S. Artillery*, sett.-ott. 97).

Mezzi di comunicazione e di corrispondenza.

La telegrafia militare in Francia. (*L'Italia mil. e marina*, N. 3).

La marina degli Stati Uniti ed i colombi viaggiatori. (*Revue colombophile*, 19 dic. 97).

Pasetti. Telegrafia elettrica senza fili (tradotto dalla *Rivista d'artiglieria e genio*). (*Revista cientifico-militar*, 1° e 15 nov. 97).

Bartsch v. Siegsfeld. Studio sulle materie per la costruzione dei palloni con spe-

ciale riguardo al loro modo di comportarsi rispetto all'elettricità (fine). (*Zeitschrift für Luftschiffahrt*, ott. e nov. 97).

Koch. Il principio del volo e la macchina per volare con ruota a palette (contin.). (*Id.*, id.).

Gross. L'aeronave d'alluminio dell'ing. C. Schwarz. (*Id.*, nov. 97).

Gross. La direzione dei palloni liberi. (*Id.*, id.).

L'aeronave dell'ingegnere Schwarz di Agram. (*Armeeblatt*, n. 50, 1897).

I carri automobili per servizio militare. (*Id.*, n. 1).

Markgraf. Ferrovie elettriche trasportabili sistema Koppel. (*Milth. ü. Gegenst. d. Art. -.u. Gen.- Wes.*, fasc. 12° 97).

Considerazioni tecniche sulla navigazione aerea. (*Kriegstechn. Zeitschrift*, fasc. 1°).

La telegrafia senza fili. (*Id.*, id.).

Fortificazioni e guerra da fortezza.

La Ramée. La difesa della regione di Briançon (fine). (*Cosmos*, 25 dic. 97).

Duval Telles. Fortificazioni di Copenaghen. (*Revista de engenheria mil.*, nov. 97).

Rubió y Bellvé. Mine militari. (*Revista cientifico mil.*, 1° dic. 97).

Le truppe dei ferrovieri nell'esercito austro-ungarico (fine). (*Id.* 15 dic. 97).

La Llave. Fortificazioni di campagna. (Dispense annesse alla *Revista cientifico mil.* 15 dic. 97 e seg.).

Rubió y Bellvé. Le batterie galleggianti nella difesa di Barcellona. (*Memorial de Ingenieros*, dic. 97).

Cullum. Storia delle fortificazioni costiere degli Stati Uniti (fine). (*Journal of the U. S. Artillery*, sett.-ott. 97).

Le truppe da fortezza ed i presidî di sicurezza delle fortificazioni del S. Gottardo e di S. Maurice. (*Militär-Zeitung*, n. 2).

Le fortezze ed il personale delle fortezze nel Portogallo secondo le più recenti disposizioni. (*Militär-Wochenblatt*, n. 115, 1897).

Sulla questione delle fortificazioni di Nancy. (*Allg. schweiz. Militär-Zeitung*, n. 52, 1897).

Frobenius. Amsterdam (fine). (*Internationale Revue*, dic. 1897).

Costruzioni militari e civili. Ponti e strade.

Monti. Monografia della strada intercomunale Montecchio-Montechiarugolo, con ponte sull'Enza in prov. di Reggio E. (*Politecnico*, nov.-dic 97).

Morizot. Travi ad arcate (senza traliccio). Ponte sistema Vierendeel dell'esposizione di Bruxelles. (*Génie civil*, 1° genn.).

Tecnologia. Applicazioni fisico-chimiche.

Malfatti. Alluminio. (*Rivista marittima*, dic. 97).

Saldini. Il trasporto dell'energia elettrica e il costo del cavallo. (*Il Politecnico*, nov.-dic. 97; *L'Industria*, 2 genn.).

Ancona. Sui cicli teorici delle motrici tecniche in generale e sul ciclo Diesel in particolare. (*Politecnico*, nov.-dic. 97).

Righi. Sulle onde secondarie dei dielettrici. (*Memorie R. Accademia Scienze di Bologna*, fasc. 3°, 1897).

Unità degli agenti fisici. (*Cosmos*, 18 e 25 dic 1897).

L'alluminio ed il suo impiego nell'esercito francese. (*Militär-Wochenblatt*, n. 2).

Un nuovo compasso grafico per misurare le distanze sulle carte a diverse scale. (*Streffleurs öst. mil. Zeitschr.*, dic. 97).

Organizzazione ed impiego delle armi di artiglieria e genio.

Brougniart. Impiego dell'artiglieria durante il combattimento (da uno studio di Hörman von Hörbach). (*Revue d'artillerie*, dic. 97).

Il battaglione telegrafisti a Cuba, nel giugno 1897. (*Memorial de ingenieros*, dic. 97).

Gallego. Il battaglione del genio delle Filippine, nella campagna di Luzòn. (*Id.*, id.).

Bucknill. L'opera degli ufficiali del genio in pace e in guerra. (*Engineering*, 17 dic. 97).

Mark S. Bell. La quarta arma (il genio). (*Journal of the R. United Service Inst.*, dic. 97).

La prima apparizione dei cannoni a tiro rapido in guerra (le due batterie italiane a Adua). (*Allgemeine schweiz. Militärzeitung*, n. 1).

Quanti cannoni ci occorrono? (*Militär - Wochenblatt*, n. 111, 1897).

Ancora sulla disposizione dell'artiglieria su due linee di fuoco. (*Id.*, n. 113 e 114, 1897).

Ancora una parola sulle condizioni di spazio per l'artiglieria nella battaglia. (*Id.*, n. 1).

Kirchmayr. Sull'impiego dell'artiglieria nei combattimenti navali. (*Mittheil. u. d. Geb. des Wees.*, fasc. 1°).

Preis. Sul tiro dell'artiglieria da fortezza. (*Vojennij Sbornick*, nov. 97).

Atabekof. La questione della celerità di tiro nell'artiglieria a cavallo. (*Artilleriiskii giurnal*, dic. 97).

Baumgarten. Questioni relative all'artiglieria. — Gli esploratori, il personale al seguito e gli osservatori nell'artiglieria da campagna. (*Id.*, id.).

Storia ed arte militare.

U. Ademollo. Il reggimento piemontese Saluzzo nelle guerre di Sicilia del 1718-19. (*Rivista militare italiana*, 16 dic. 97).

Molmenti. I provveditori veneziani a Candia. (*Rivista marittima*, dic. 97).

De Malleray. Uno sguardo agli eserciti turco e greco. (*Journal sciences militaires*, dic. 97).

Lebon. Le origini dell'esercito giapponese. (*Revue d'artillerie*, dic. 97).

Thival. Sullo stato odierno dell'esercito inglese (fine) (*Revue du cercle mil.*, 18 dic.).

Cap. P. L'influenza del numero in guerra. (*Id.*, 1° genn. e seg.).

Ornellas. La campagna di Gaza (Africa meridionale). (*Revista do exercito e da armada*, dic. 97).

La guerra greco-turca (continuaz.). (*Schweiz. Monatschr. f. Off. aller Waff.*, dic. 97).

Il bombardamento di Parigi nel 1870-71. (*Militär-Zeitung*, n. 52, 1897).

Studi tattici. (*Id.*, n. 1 e seg.).

v. der Goltz. Riassunto degli avvenimenti della guerra in Tessaglia. (*Militär-Wochenblatt*, n. 1 e seg.).

Helm. Relazione sul combattimento contro gli Ottentoti africani nella gola di Xamsib il 2 agosto 1897. (*Id.*, n. 2).

La battaglia di Noisseville ed il combattimento di Nouart. (*Id.*, n. 3).

Bleibtreu. I tattici di Napoleone I (fine). (*Internationale Revue*, dic. 97).

Reia. La conclusione della pace fra la Grecia e la Turchia e Creta. (*Id.*, *id.*).

Bleibtreu. La grande armata di Napoleone. (*Id.*, gen.).

Seissl. Uno studio sulla campagna del 1870-71 dopo Sedan. (*Streffleurs öst. mil. Zeitschr.*, gen.).

Operazioni in montagna. (*Circul publicatiunilor militare*, 30 nov. 97).

Per il ventesimo anniversario di Telisch (materiali per la storia della guerra del 1877-78) *Vojennij Sbornick*, nov. 97).

Klembofski. La preparazione della fanteria al servizio di pattuglia e di esplorazione. (*Id.*, id.).

Petrof. Questioni di strategia (fine). (*Id.*, dic. 97).

Istituti. Regolamenti. Istruzioni. Manovre.

Bianchi d'Adda. La cavalleria nel 1897. (*Rivista militare ital.*, 16 dic.).

I campi d'istruzione nei vari eserciti (escluso il francese). (*Revue mil. de l'étranger*, dic. 1897).

Ievain. Le manovre della fanteria. Il regolamento dell'avvenire (fine). (*Journal des sciences mil.*, dic., 97).

Oliver-Copóns Impressioni di una marcia per la valle di Benasque ed i Pirenei. (*Memorial de artilleria*, nov. 97).

Esercitazioni di tiro in Francia. (*Revista de engenheria militar*, nov. 97).

Honeycutt. Una risposta al rapporto della commissione pel tiro dei mortai da costa degli Stati Uniti. (*Journal U. States artillery*, sett.-ott. 97).

Satterlee. L'istruzione teorica e pratica del personale dell'artiglieria leggiera. (*Id.*, id.).

von Reichold. Tiro indiretto (tradotto dall'*Organ der militär-wiss. Vereine*). (*Id.*, id.).

Esercitazioni con armi portatili negli Stati Uniti. (*Army and navy journal*, 18 dic. 97).

Le esercitazioni della guarnigione di Parigi nel 1897. (*Militär-Wochenblatt*, n. 114, 1897).

Hoppenstedt. Un nuovo metodo per apprezzare i risultati nella stima delle distanze. (*Id.*, n. 115, 1897).

Una grande esercitazione di sbarco in Russia. (*Allg. schweiz. Militär-Zeitung*, n. 2).

I risultati delle manovre francesi, (*Id.*, id.).

Holzner. La nuova istruzione tedesca sul tiro colle bocche da fuoco dell'artiglieria a piedi. (*Mitth. über Gegenst. d. Art. - u. Gen.-Wes.*, fasc. 12°, 1897).

Le grandi manovre nella Francia settentrionale. (*Internationale Revue*, dic. 97).

Krahmer. Sulle grandi manovre presso Bialostok. (*Id.*, gennaio).

Esercitazione della cavalleria russa nel passaggio di grandi fiumi nel luglio 1897. (*Id.*, id.).

Esperimenti russi sul passaggio di corsi d'acqua per mezzo di materiale improvvisato. (*Kriegtechn. Zeitschrift*, fasc. 1°).

Kurganovic. Il tiro di gara con premio fatto da intere compagnie. (*Vojennij Sbornik*, nov. 97).

Hilferding. La verificazione del puntamento conoscendo i punti di mira. (*Id.*, id.).

L'azione combinata del genio e della fanteria nel combattimento ed alle manovre. (*Id.*, dic., 97).

Marina.

Bernotti. Sul combattimento fra navi. (*Rivista marittima* dic. 97).

Giacobini. I reati di pesca. (*Id.*, id).

Cerbino e Angeli. Lanciasiluri subacquei e sopracquei. (*Id.*, id.).

Malfatti. « Turret steamers ». (*Id.*, id.).

Colom. L'avvenire della torpedine. (*Jurnal R. United Service Inst.*, dic. 97).

Trasporti marittimi e sbarchi. (*Internationale Revue*, dic. 97).

Miscellanea.

Torelli. L'educazione militare del soldato. (*Rivista mil. italiana*, 16 dic. 1897).

Teso. Il futuro accordo commerciale fra l'Italia e gli Stati Uniti. (*Rivista marittima*, dic. 97).

Bertillon Il confronto degli scritti e l'identificazione grafica. (*Revue scientifique*, 13 dic. 97 e seg.).

Berenguer. La polvere e la civilizzazione. (*Revista cientifico-mil.*, 15 nov. 97).

Munilla. Equipaggiamento pel soldato, sistema Munilla. (*La Argentina militar*, dic. 97).

Gli eserciti tedesco, francese ed inglese. (*The army and navy gazette*, 11 dic.).

Herbert. La psicologia del campo di battaglia. (*Journal R. United Service Inst.*, dic. 97).

Alcune notizie sul bilancio della guerra per l'anno finanziario 1898 della Prussia, della Sassonia e del Württemberg. (*Militär-Zeitung*, n. 50, 1897).

Sulla riorganizzazione dell' esercito olandese. (*Allg. schweiz. Militärzeitung*, n. 2)

Petrin La polvere di torba ed il suo impiego. (*Mittheil. über Geg. d. Art.-u. Genie-Wes.* fasc. 12°, 97).

Echi militari dai confini austro-italiani. (*Internationale Revue*, dic. 97).

Gravenitz Due corse di resistenza in Italia. (*Id.* id.).

Rela Le sommosse nel nord-ovest delle Indie orientali. (*Id.*, id. e genn.).

L'esercito e la flotta inglesi. (*Id.*, genn.).

Rela. La funzione sociale dell'ufficiale. (*Id.*, genn.).

La fine degli eserciti colossali. (*Streffleurs öst. mil. Zeitschr.*, dic. 97).

Frel. Sui ricoveri di circostanza contro il freddo. (*Id.*, id.)

L'avanzata sul Nilo. (*Id.*, id. e genn.).

Kuchinka. Alcune considerazioni sulla necessità di istituire unità di ciclisti. (*Id*, genn.).

Il servizio sanitario in guerra (*Id.*, id.).

Schott. Rivista tecnico-milit. (*Jahrbücher für d. deutsche Armee u. Mar.*, dic. 97).

Marcenco. L'elemento morale nelle mani di Pietro il Grande (continua). (*Vojennij Sbornick*, dic., 97).

Klaschko. Schizzi descrittivi della provincia transcaspiana (fine). (*Id.*, id.).

QUESTIONI

RELATIVE

ALL'ORGANIZZAZIONE DIFENSIVA DEGLI SBARRAMENTI ALPINI

LO STUDIO DI UNA BATTERIA PERMANENTE

Quelli fra gli ufficiali d'artiglieria che hanno vissuto per pochi o molti mesi in taluno dei nostri sbarramenti alpini, o che hanno avuto occasione di leggere studî e proposte di costruzione di nuove batterie nelle zone fortificate della nostra frontiera occidentale, o che fecero parte di commissioni incaricate degli studî predetti, saranno stati, più di una volta forse, impressionati dai discordi apprezzamenti relativi alla convenienza di installare potenti artiglierie in posizioni giudicate da taluni ufficiali eccellenti, da altri mediocri e da terzi meno che mediocri, e la disinvoltura colla quale questi apprezzamenti furono talvolta espressi avrà potuto far sorgere le domande:

Ma è possibile, anche per gli ufficiali tecnici più competenti, esprimere un giudizio, realmente *fondato*, sulla bontà maggiore o minore di una batteria armata o da armarsi con artiglierie di medio calibro dopo un semplice e sommario esame del terreno? Non vi sono forse numerosi elementi che debbono essere presi in considerazione, prima di formulare un coscienzioso apprezzamento sul valore intrinseco di una batteria permanente, per i quali non basta il solo studio del terreno? E non sarebbe forse l'incompleto esame di tutti questi elementi la ragione precipua, per la quale noi fummo testimoni dei tanti mutamenti di concetto e di fatto avvenuti in periodi di tempo relativamente brevi nell'organizzazione dei nostri sbarramenti?

Accenniamo a queste domande lasciandole, di proposito, senza risposta.

Ma, poichè oggi più che mai ferve la discussione sulla nostra presente organizzazione difensiva della frontiera occidentale e — meglio che discussioni — sono progettati stanziamenti in bilancio per nuovi lavori di fortificazione intesi a sistemare, con notevole incremento di forza, l'organizzazione predetta, può essere utile esaminare con qualche ampiezza il complesso problema della scelta di una posizione per batteria permanente da armarsi con potenti artiglierie, affine di vedere se ci riesce possibile stabilire il metodo d'investigazione che — a nostro modesto avviso — devesi seguire per giungere ad una scelta realmente rispondente ai principî di un buon impiego d'artiglieria.

Abbandonando qualsiasi disquisizione teorica facente capo a classificazioni artificiose di *opere di interdizione* e di *opere di protezione* ed a *tipi di batterie alte* e *batterie basse con determinati vantaggi ed inconvenienti costantemente propri all'uno ed all'altro tipo*, trasporteremo la questione nel campo pratico, il solo realmente fecondo, del terreno di montagna e sceglieremo precisamente per il nostro studio una località giacente in quella parte della zona alpina nella quale furono, recentemente, costruite le opere che formano lo sbarramento di Cesana Torinese.

*
* *

Nel libro interessantissimo *La difesa dello Stato* pubblicato nel 1884, l'A. tenente colonnello, ora generale, Perrucchetti, scriveva a pagina 249: « ... Per le considerazioni esposte ed anche avuto riguardo: all'opportunità di tagliare ogni legame fra i tentativi fatti su Bardonecchia e quelli fatti su Cesana; ed alla grande comodità colla quale le colonne scendenti ad un tempo dai colli del Monginevra, della Coche, del Bousson e del Chabaud possono riunirsi (come hanno fatto già in tante guerre) nella conca di Cesana per operare di là, a piacimento, tanto verso Dora quanto verso Chisone; mi parrebbe veramente necessaria la costruzione di due forti avanzati presso Bardonecchia e presso Cesana.

« Il primo garantirebbe i preparativi per la interruzione della grande galleria del Fréjus . . . .

« Il secondo, di pari solidità e con potentissimo armamento, potrebbe essere collocato sul monte Cruzeau a sud-est di Cesana, da dove: si può battere e mantenere rotta, a cannonate, la grande strada che scende dal Monginevra (i grandi risvolti della quale verrebbero a trovarsi *dominati* a distanza di 2500 *m* circa); e si potrebbero anche molestare seriamente le colonne che tentassero di avanzare per le strade secondarie provenienti dai colli della Coche, di Gimont, di Bousson e di Chabaud. »

Noi non sappiamo se col grande aumento di potenza effettuatosi nei mezzi di offesa dal 1884 a tutt'oggi, il generale Perrucchetti riproporrebbe ancora, a difesa della conca di Cesana, di armare potentemente il Cruzeau. Ma, facendo astrazione da ciò, e facendo pure completa astrazione dalla esistente organizzazione difensiva di Cesana, noi supporremo di avere per còmpito lo studio di una batteria permanente da costruirsi sul versante occidentale del massiccio del Fraitève per il conseguimento degli obbiettivi sopra indicati ed esporremo le considerazioni che crediamo debbano essere fatte per giungere alla scelta concreta della posizione cercata.

1° Quesito. — L'armamento.

Il caso nostro ci permette di definire *a priori* la questione dell'armamento, qualunque sia la posizione che potrà essere prescelta, fra quella, evidentemente la più avanzata, di monte Cruzeau, accennata dal Perrucchetti, e la più arretrata costituita dalla vetta stessa del Fraitève. Anche il cortese lettore, che non abbia percorsa la interessante e pittoresca zona di Cesana, può arguire da un semplice sguardo alla carta (tav. I) quale importanza capitale abbia la vasta zona che ha per limite: a settentrione il vallone percorso dal torrente Dora fra la sua origine — la profonda insellatura del Monginevra — e Cesana Torinese; ad occidente la linea di displuvio sulla quale corre il confine fra il Monginevra ed il colle di Chabaud;

a mezzogiorno la depressione solcata dal rio di Chabaud; ad oriente il fondo del vallone di Thures fra le borgate di Ruilles e di Bousson ed il fondo di Val Ripa da Bousson a Cesana.

Gli evidenti caratteri di percorribilità di quest'ampia e variamente ondulata zona sulla quale spiccano le quattro punte caratteristiche di La Plane, di Gimont, del Rascià e del Corbioun; i facili suoi accessi dal versante francese; i formidabili ostacoli naturali giacenti sui fianchi di essa zona, costituiti: da una parte dall'impervio massiccio dello Chaberton e dall'altra dalla lunga, dirupatissima e quasi intransitabile cresta della Dormillouse col suo prolungamento, alto egualmente ed impervio, fino ed oltre la punta Merciantaira (ostacoli che limitano la possibilità di operazioni d'attacco e di difesa fatte con spiegamento di grandi forze alla zona sopra indicata); tutti questi caratteri fisici contribuiscono a fare assumere al possesso di questa zona, comunemente detta *dei colli*, una speciale importanza nelle operazioni di guerra svolgentisi per la difesa e per l'attacco di Cesana.

Indipendentemente dall'azione d'artiglieria che potrà essere sviluppata sul settore di terreno compreso fra i limiti sopra menzionati da altre installazioni permanenti organizzate dalla difesa ed aventi la loro sede naturale sui fianchi arretrati della predetta zona di manovra — e cioè il versante meridionale dello Chaberton e la cresta di Cima del Bosco, — è ovvia la induzione che un'opera da costruirsi sul versante sud-ovest del Fraitève per battere frontalmente la zona interposta fra il confine ed il fondo di valle da Ruilles a Cesana dovrà essere armata con la più potente nostra artiglieria di medio calibro, il cannone da 15, affine di avere la naturale e necessaria correlazione fra la importanza degli obbiettivi ed i mezzi assegnati alla difesa per conseguirli.

È pure ovvio che, per la considerevole estensione della zona di terreno ripetutamente menzionata e per la convenienza di estendere l'azione dell'opera progettata anche sui fianchi della zona principale, e cioè sul vallone di Thures, facente capo all'elevato ma facile colle di Turras, e sul vallone importantissimo di Fenils adducente al colle di Chaberton, la batteria

oggetto del nostro studio dovrà necessariamente avere un grande campo orizzontale di tiro.

Donde le due prime e logiche conclusioni:

1° che la bocca da fuoco destinata all'armamento della nostra batteria sarà il cannone da 15 (1);

2° che il predetto cannone da 15 dovrà essere installato o su affusto da difesa in barbetta, od in torre girevole.

Quale di queste due installazioni potrà essere la più conveniente vedremo a suo tempo.

2° Quesito. — La scelta della posizione.

Supporremo che, dopo di avere ripetutamente percorso in ogni senso il versante del Fraitève fra la vetta e monte Cruzeau, siamo pervenuti alla conclusione non esservi che tre posizioni offrenti per la conformazione topografica del fronte, dei fianchi e del tergo i noti requisiti che caratterizzano una buona posizione d'artiglieria: la vetta stessa del Fraitève (altitudine 2701); la cresta di monte Rotta (altitudine 2217); il pianoro di monte Cruzeau (altitudine 1716).

Quale di esse posizioni permette il migliore impiego delle nostre artiglierie? Vediamolo.

Ammetteremo anzitutto che i cannoni da 15 destinati ad armare la batteria da costruirsi siano incavalcati sopra affusti da difesa in barbetta. Esaminando la carta topografica del terreno che può essere compreso nel settore orizzontale di tiro della nostra batteria, noi vediamo che i punti più depressi hanno altitudine di poco inferiore ai 1400 *m* e che il punto più elevato che può essere utilmente occupato dall'attaccante ha altitudine di poco superiore ai 3100 *m* (Cima di Chaberton: 3136 *m*). Dalle tavole di tiro del cannone da 15 GRC Ret., o meglio, da tavole grafiche di tiro desunte dalle tavole

(1) Per le considerazioni esposte è naturale che il cannone da 15 prescelto dovrebbe essere il nuovo cannone da 15 A di 36 calibri. Questa bocca da fuoco potentissima, non essendo ancora regolamentare, noi supporremo di avere disponibile per l'armamento della nostra batteria il cannone da 15 GRC Ret.

predette (1) costruite per altitudini prossime od identiche a quelle delle tre batterie: 2700 *m*, 2200 *m* e 1700 *m* (in cifre arrotondate) ricaveremo le indicazioni contenute nei seguenti specchi N. 1 e N. 2.

SPECCHIO N. 1.

Cannone da 15 GRC Ret. incavalcato su affusto da difesa in barbetta
(inclinazione massima concessa dall'affusto 30°).

Tiro a granata.

ALTITUDINE del bersaglio da battersi	MASSIMA ESTENSIONE del tiro a granata corrispondentemente alle altitudini del bersaglio indicate nella prima colonna		
	Batteria di monte Fraitève (altitudine 2700 *m*)	Batteria di monte Rotta (altitudine 2200 *m*)	Batteria di monte Cruzeau (altitudine 1700 *m*)
m	*m*	*m*	*m*
1 400	11 240	10 200	9 300
1 500	11 110	10 060	9 150
1 600	10 980	9 920	9 000
1 700	10 840	9 780	8 850
1 800	10 700	9 630	8 700
1 900	10 550	9 480	8 540
2 000	10 400	9 320	8 380
2 100	10 250	9 170	8 220
2 200	10 100	9 020	8 050
2 300	9 950	8 860	7 880
2 400	9 800	8 700	7 700
2 500	9 630	8 520	7 520
2 600	9 460	8 350	7 340
2 700	9 280	8 170	7 140
2 800	9 100	8 000	6 940
2 900	8 920	7 820	6 700
3 000	8 740	7 620	6 420
3 100	8 540	7 420	6 100

Avvertenza. Le distanze massime sopra indicate furono desunte da tavole grafiche per il tiro a granata corrispondenti alle altitudini di 2800, 2200 e 1800 *m*. Tali distanze, per le due batterie di M. Fraitève e di M. Cruzeau, sono per ciò di poco superiori a quelle effettive.

(1) Vedi per queste tavole il breve studio: *Tavole di tiro grafiche e tavole di tiro speciali per l'artiglieria da fortezza.* — *Rivista d'artiglieria e genio.* Novembre 1897.

Specchio N. 2.

Cannone da 15 GRC Ret. incavalcato su affusto da difesa in barbetta
(inclinazione massima concessa dall'installazione 30°).

Tiro a shrapnel (a tempo).

ALTITUDINE del bersaglio da battersi	MASSIMA ESTENSIONE del tiro a tempo corrispondentemente alle altitudini del bersaglio indicate nella prima colonna					
	Batteria di monte Fraitève (altitudine 2700 *m*)		Batteria di monte Rotta (altitudine 2200 *m*)		Batteria di monte Cruzeau (altitudine 1700 *m*)	
	distanza	graduazione della spoletta	distanza	graduazione della spoletta	distanza	graduazione della spoletta
m	*m*		*m*		*m*	
1 400	10 080 (*)	300	9 260	284	8 440	276
1 500	10 050	300	9 140	280	8 320	271
1 600	9 950	297	9 020	276	8 200	267
1 700	9 810	290	8 900	272	8 060	262
1 800	9 680	286	8 770	268	7 930	256
1 900	9 540	282	8 640	263	7 790	250
2 000	9 400	277	8 510	258	7 640	245
2 100	9 240	272	8 380	254	7 480	239
2 200	9 120	267	8 240	250	7 320	233
2 300	8 980	263	8 100	245	7 140	226
2 400	8 840	258	7 960	240	6 960	219
2 500	8 700	254	7 810	235	6 770	212
2 600	8 550	250	7 640	230	6 560	204
2 700	8 400	245	7 480	224	6 340	195
2 800	8 240	240	7 300	218	6 100	186
2 900	8 080	235	7 100	211	5 800	174
3 000	7 920	230	6 900	203	5 420	154
3 100	7 760	225	6 680	195	4 900	140

(*) Il tiro a percussione si estende fine alla distanza di 10 220 *m*

Avvertenza. Le distanze e le graduazioni contenute in questo specchio furono desunte da tavole grafiche per il tiro a shrapnel corrispondenti alle altitudini di 2600, 2200 e 1600 *m*. I dati pertanto relativi alle batterie di M. Fraitève e di M. Cruzeau sono di poco inferiori al vero.

Preparati questi due specchi, contenenti, come vedesi, interessanti dati sulla massima estensione del tiro che, a parità d' inclinazione, è concessa dall'una o dall'altra o dalla terza posizione (1) ce ne serviremo per determinare per punti sulla carta topografica le grosse linee verdi, continue ed a tratti disegnate sulle annesse tavole II, III e IV e rappresentanti rispettivamente le linee limiti dell'estensione del tiro a granata e del tiro a tempo eseguito dalle singole batterie colla

---

(1) I dati inseriti nei due specchi N. 1 e N. 2 ci mostrano all'evidenza quanto sia erroneo il riferirsi alle indicazioni di gittata, contenute nelle tavole di tiro numeriche delle varie bocche da fuoco (tavole costruite per altitudine di 130 *m* ossia per densità dell'aria = 1) nell'esame di installazioni d'artiglieria giacenti in zone montane. A seconda dell'altitudine delle batterie e dei dislivelli esistenti fra esse ed i bersagli si possono avere notevolissimi aumenti o diminuzioni nell'estensione del tiro, indicata nelle tavole, e ciò a cagione degli angoli di sito negativi o positivi e per le correzioni ai dati di tiro, che sono conseguenza dell'altitudine e dei dislivelli predetti.

Noteremo in proposito che in uno studio del maggiore del genio E. Rocchi avente per titolo *Gli afforzamenti in terreno montuoso** è detto: « Si ammette generalmente che all'altitudine di 2000 *m* l'aumento della gittata (dovuto quasi esclusivamente alla diminuzione della densità dell'aria) possa ragguagliarsi in via approssimativa ad $^1/_8$ della gittata stessa all'altitudine zero ».

Ora quest'affermazione non è esatta, poichè l'aumento predetto è assai variabile, dipendentemente dalla bocca da fuoco e dal proietto impiegato ed a seconda della carica. Così nel caso considerato dal maggiore Rocchi il mortaio da 21 nel tiro a granata eseguito colla carica massima contro un bersaglio allo stesso livello della batteria, alla distanza misurata di 4000 *m*, avrebbe, per effetto dell'altitudine della batteria, un aumento di gittata di circa 100 *m* (corrispondente cioè ad $^1/_{40}$ della distanza misurata); il cannone da 15 GRC Ret. nello stesso tiro a granata avrebbe un aumento di gittata di circa 200 *m* (corrispondente ad $^1/_{20}$ della distanza); il cannone da 12 GRC Ret. un aumento di 240 *m* (circa $^1/_{17}$ della distanza); il cannone da 9 ARC Ret. collo stesso proietto lanciato colla carica di 0,57 *kg* di filite, un aumento di 260 *m* (circa $^1/_{16}$ della distanza).

* Vedi il volume *La fortificazione permanente e la guerra di fortezza* del barone E. von LEITHNER, traduzione di Enrico Rocchi maggiore del genio, pagina 396 e seguenti. — Editore Voghera, 1895.

carica massima e colla massima inclinazione, sulla zona di terreno disegnata alla scala di 1 : 25 000 nelle tavole (1).

Fatto ciò e tenuto presente che, per quanto già si disse, le maggiori e più temibili offese dell'artiglieria d'attacco non possono che pervenire dalla zona rappresentata in ciascuna delle tavole predette, zona compresa fra le altitudini di 2700 *m* (Cima di Gimont 2645 *m*) e di 1400 (fondo di valle) e supposto che la più potente bocca da fuoco d'assedio dell'attaccante sia lo stesso nostro cannone da 15, incavalcato su affusto d'assedio che permetta la stessa inclinazione massima di 30°, concessa dal nostro affusto da difesa, prepareremo ancora i seguenti due specchi, N. 3 e N. 4, desumendone i dati dalle tavole grafiche del tiro a granata ed a shrapnel eseguito con carica massima, costruite per altitudini variabili di 200 in 200 *m* fra quella minima di 1400 *m* e la massima di 2800 (2).

(1) Nello studio di una postazione per artiglieria, queste linee dovrebbero naturalmente essere determinate per tutto il settore orizzontale di tiro. Ci siamo qui limitati al tracciamento delle linee predette nella zona principalissima di terreno indicata in figura, per non estendere eccessivamente le dimensioni dello schizzo

(2) Nello studio di una batteria permanente da costruirsi realmente in una delle zone della frontiera occidentale, agli specchi N. 3 e 4 dovrebbero, evidentemente, sostituirsi specchi contenenti i dati relativi alle più potenti bocche da fuoco d'assedio francesi.

I dati contenuti negli specchi N. 2 e N. 3 ci serviranno per determinare le linee continue ed a tratti, segnate con colore viola nelle tav. II, III e IV (alla scala 1:25000), linee rappresentanti rispettivamente i limiti delle distanze massime dalle quali possono essere battute con tiro a granata ed a tempo le tre batterie del Fraitève, di monte Rotta e di monte Cruzeau.

Preparati gli elementi sopra accennati, potremo iniziare la discussione del quesito propostoci.

Come appare dalla tav. II, dall'elevata batteria del Fraitève, mentre è possibile di battere colla massima estensione del tiro a granata il lontano colle di Monginevra, non possono invece battersi le importanti zone di confine che trovansi fra il colle di Gimont ed il colle di Chabaud. Il tiro a shrapnel (a tempo) della stessa batteria si estende sino alla zona che ha per punti caratteristici il paese di Clavières, monte Fort du Bœuf, Serra del Parco, Serra Granet, monte Corbioun e monte Brusa.

Dalla batteria invece di monte Rotta (tav. III) il cannone da 15 comprende nella zona battuta dal suo tiro a granata tutti i colli del settore di confine considerato, colli che non sono però battuti dalla stessa installazione col tiro a tempo, mentre dalla batteria di monte Cruzeau (tav. IV) l'intero settore predetto è largamente battuto sia col tiro a granata, come col tiro a shrapnel.

Dal punto di vista dell'estensione del tiro sulla zona dei colli si dovrebbe pertanto trarre l'induzione che delle tre postazioni in esame soddisfi meglio alle esigenze della difesa la batteria più avanzata e più bassa di monte Cruzeau.

Altre ed importanti considerazioni però sono da farsi prima di concludere nel senso predetto.

Dall'esame della tav. IV vediamo infatti, che dalla zona fortificata francese fra il monte Janus e l'elevata, ampia e pianeggiante dorsale del Gondran, il supposto cannone da 15 dell'attacco può battere con tiro a granata e con tiro a tempo monte Cruzeau senza esserne battuto e vediamo pure che

nella facile e più importante zona nella quale trovansi i colli di Gimont, di Bousson, di Bourget e di Chabaud, lo stesso cannone da 15 può essere installato con considerevole vantaggio di dominio sulla batteria di monte Cruzeau.

Una o due batterie dell'attacco poste in posizioni coperte, convenientemente scelte in una qualsivoglia delle zone predette, sarebbero indubbiamente in misura di far tacere la batteria di monte Cruzeau, senza che questa, per la impossibilità di venire a conoscenza delle precise posizioni occupate dalle artiglierie nemiche, possa arrecare ad esse il minimo danno (1).

La batteria adunque di cannoni da 15 in barbetta di monte Cruzeau per il fatto:

1° di essere battuta da posizioni giacenti nel territorio oltre confine, all'infuori del raggio di azione della batteria;

2° di essere dominata dalle numerose e facili posizioni coperte che trovansi nelle zone di confine ad efficacissima distanza di tiro, posizioni che possono essere perfettamente determinate ed organizzate dall'avversario sino dal tempo di pace;

trovasi in condizioni di così evidente inferiorità rispetto all'azione di fuoco che l'attacco può concentrare su di essa, da permetterci senz'altro di concludere che la posizione di monte Cruzeau non può essere prescelta per la nostra installazione.

In condizioni assai migliori della supposta ed abbandonata batteria di monte Cruzeau trovasi, evidentemente, la batteria di monte Rotta.

---

(1) Se si considera che il terreno interposto fra monte Gimont ed il colle di Chabaud è variamente ondulato e che le batterie d'assedio francesi impiegano la polvere senza fumo, parrà ovvia, anche a chi non conosca la zona di Cesana, l'affermazione che l'attaccante troverà assai facilmente postazioni per l'artiglieria, dalle quali sarà possibile aprire e continuare il fuoco senza che tali postazioni siano viste da qualsiasi osservatorio giacente nella zona occupata dalla difesa, pur comprendendo in questa zona il massiccio dello Chaberton e quello del Roc du Boucher-Cima del Bosco.

La tavola III ci mostra che la maggior parte delle postazioni dalle quali una batteria dell'attacco, armata con lo stesso nostro cannone da 15, può battere monte Rotta col tiro più temibile, il tiro a tempo, giacciono al di qua del confine in terreno facilmente visibile, specialmente da punti del versante meridionale di monte Chaberton e della cresta di Cima del Bosco (tav. I).

Considerando però:

1° la facilità di accesso alle zone dei colli dal versante francese;

2ª la superiorità numerica e la maggiore potenza dei maggiori calibri di assedio dell'artiglieria francese;

3ª la possibilità per l'attacco, resosi padrone della zona dei colli, di occupare senza grandi sforzi, taluni punti al di qua del nostro confine, dai quali può battersi a distanza efficace di tiro e con fuoco preponderante la batteria di monte Rotta:

possiamo già sin d'ora trarre la conclusione che la batteria da 15, in barbetta, di monte Rotta, pur soddisfacendo discretamente alle esigenze della difesa, potrà essere non difficilmente soverchiata nella lotta fra l'artiglieria nostra e quella dell'attacco.

L'elevata e lontana batteria di monte Fraitève, se non permette di comprendere nel campo di tiro del cannone da 15 GRC Ret. la zona di terreno giacente nelle immediate adiacenze del confine fra il Monginevra ed il colle di Chabaud (zona che sarebbe certamente compresa nel campo di tiro del cannone da 15 A di 36 calibri), trovasi però in condizioni eccezionalmente favorevoli rispetto alle offese che da essa batteria possono pervenire dalle artiglierie nemiche. Il supposto cannone da 15 dell'attaccante che fosse destinato a controbattere l'installazione di monte Fraitève dovrebbe, da oltre il confine, essere fatto avanzare attraverso alla vasta zona compresa fra il limite estremo del terreno battuto dal Fraitève e le due linee segnate in viola nella tav. II, prima di poter trovare una posizione dalla quale sia possibile il conseguimento dell'obbiettivo predetto.

Noi vorremmo pregare il cortese lettore di considerare attentamente le linee colorate in verde ed in viola della tav. II, poichè la ipotetica batteria considerata di monte Fraitève ci rappresenta uno dei casi più caratteristici d'impiego d'artiglieria in postazioni elevate, fra quanti possono trovarsi nella nostra zona di frontiera alpina.

Percorrendo collo sguardo la linea viola, rappresentante il limite della distanza massima dalla quale può battersi colla bocca da fuoco considerata e col tiro a granata la punta del Fraitève, vediamo tosto che, nel settore di terreno disegnato nella tavola, la posizione di Punta Rascià è quella che per la sua altitudine presenta le più favorevoli condizioni all'artiglieria nemica.

Ma, per occupare Punta Rascià, l'attaccante deve effettuare il trasporto dei numerosi e pesanti materiali di artiglieria, costituenti una batteria di cannoni da 15 da oltre il confine sino ai piedi del versante occidentale del Rascià, costruire una strada di accesso alla posizione anzidetta, e procedere alla costruzione ed all'armamento della batteria sotto il fuoco della nostra artiglieria.

Da Punta Rascià inoltre, non soltanto non si può battere la vetta del Fraitève col tiro più efficace, il tiro a tempo, ma lo stesso tiro a granata deve effettuarsi colla massima inclinazione concessa dall'installazione.

Non sarebbe pertanto verosimile l'ipotesi che, nei termini del problema oggetto del nostro studio, l'attaccante si decidesse ad armare Punta Rascià per controbattere la batteria di monte Fraitève.

Esclusa detta posizione, non vi è evidentemente possibilità di altra scelta all'infuori della dorsale di Cima del Bosco; per occupare la quale dorsale la pesante artiglieria d'attacco dovrebbe essere trainata da uno dei colli di confine (colle di Bousson o colle di Chabaud) sino al fondo del vallone di Thures e poscia fatta risalire sino alla cresta di Cima del Bosco, previa la costruzione della necessaria mulattiera. È superfluo il soffermarci a considerare quale lungo periodo di tempo e quale enorme mole di lavoro, eseguito nel campo

di tiro delle nostre bocche da fuoco, necessiterebbe questa operazione (1).

E qui poniamo fine a questa discussione, a completare la quale converrebbe porre in bilancia i vantaggi e gli inconvenienti presentati dalle due posizioni di monte Rotta e della punta del Fraitève (avendo naturalmente esclusa, per le ragioni accennate, la posizione di monte Cruzeau) per conchiudere se l'una piuttosto che l'altra di esse meglio risponda allo scopo propostoci, tenuto anche calcolo dell'azione che le altre opere esistenti nella zona fortificata di Cesana Torinese possono esercitare sul settore di terreno da noi considerato (2).

---

(1) Altra e più temibile posizione per l'artiglieria di attacco esiste all'infuori della zona di terreno rappresentata nella tav. II Ci asteniamo dal farne menzione per non allargare eccessivamente il campo di questa discussione e per ragioni di altra indole.

(2) Esaminando le cifre riferentisi alle massime estensioni di tiro contenute negli specchi N. 1, 2, 3 e 4, qualche lettore si sarà chiesto: « ma fino a quale limite massimo di distanza il tiro a granata ed a shrapnel eseguito col cannone da 15 GRC Ret. potrà essere in guerra utilmente impiegato? » Per rispondere in modo esauriente a questa domanda, sarebbe necessaria una lunga discussione esorbitante dal còmpito propostoci con questo breve studio. Riferendoci all'azione della nostra supposta batteria, ci limiteremo ad accennare che essa potrebbe essere impiegata in guerra contro i seguenti tipi principali di bersagli: *a*) alloggiamenti (villaggi o gruppi di casolari); *b*) truppe ferme od in moto; *c*) colonne o parchi di materiale; *d*) batterie d'attacco. Nel tiro contro quest'ultimo bersaglio avente dimensioni variabili entro limiti assai ristretti, il cannone da 15 Ret. potrà, a seconda delle condizioni di visibilità, di dislivello, di facilità d'osservazione dei risultati dei colpi, ecc., conseguire effetti utili coll'impiego della granata a distanze non superiori a quelle di 7500-8500 *m* e col tiro a tempo a distanze approssimativamente eguali a quelle predette. Nel tiro invece contro truppe, contro abitati, contro colonne o parchi di materiali, le distanze utili di tiro potranno anche essere notevolmente maggiori proporzionatamente alle dimensioni dei differenti bersagli. Certo è che nei tiri eseguiti dalle batterie permanenti dei nostri sbarramenti alpini, armate con cannoni da 15 Ret., la dispersione dei colpi, anche a distanze grandissime, è assai inferiore a quella che può essere presunta da chi, non avendo mai assistito ai tiri predetti, ne giudichi basandosi sulle indicazioni numeriche relative alle strisce del 50 % in profondità, che, per

3° Quesito. — La scelta dell'installazione.

Nella discussione del quesito che precede abbiamo fatto l'ipotesi che il cannone da 15 destinato all'armamento delle nostre batterie sia incavalcato su affusto da difesa in barbetta.

Esamineremo ora sommariamente se le conclusioni, alle quali siamo testè pervenuti, sarebbero o no modificate dalla supposizione che, nelle tre postazioni considerate, la predetta bocca da fuoco fosse invece installata in torre girevole.

Analogamente a quanto fu fatto per il cannone da 15 incavalcato su affusto da difesa, ricaviamo dalle stesse tavole grafiche già menzionate le indicazioni contenute negli specchi N. 5 e N. 6 che seguono, partendo dalla supposizione che la torre girevole permetta alla bocca da fuoco l'esecuzione del tiro con l'inclinazione massima di 20°.

---

le maggiori gittate, sono profferte dalle tavole di tiro. Per esperienza abbastanza lunga, chi scrive crede di essere nel vero affermando che nel raggio d'azione di una batteria permanente situata in alta montagna, armata col cannone da 15 GRC Ret. su affusto da difesa in barbetta, un bersaglio animato od inanimato, fermo od in moto, avente profondità non inferiore a quella da 100 a 200 *m*, potrà essere, in circostanze favorevoli, efficacemente battuto anche a distanze prossime ai 9 o 10 *km*. Fino a questi limiti di distanza un battaglione accampato, per esempio, visibile dalla batteria o da un osservatorio, andrebbe certamente soggetto in breve tempo a perdite tali da essere costretto a sgombrare l'accampamento. E ci sarebbe facile citare numerosi dati di fatto a conferma di queste affermazioni.

Specchio N. 5.

Cannone da 15 GRC Ret. in torre girevole
(inclinazione massima concessa dall'installazione: + 20°)

Tiro a granata.

ALTITUDINE del bersaglio da battersi	MASSIMA ESTENSIONE del tiro a granata corrispondentemente alle altitudini del bersaglio indicate nella prima colonna		
	Batteria di monte Fraitève (altitudine 2700 *m*)	Batteria di monte Rotta (altitudine 2200 *m*)	Batteria di monte Cruzeau altitudine 1700 *m*)
m	*m*	*m*	*m*
1 400	9 860	8 860	7 880
1 500	9 710	8 700	7 700
1 600	9 560	8 520	7 520
1 700	9 400	8 350	7 320
1 800	9 240	8 160	7 120
1 900	9 080	7 980	6 920
2 000	8 900	7 790	6 700
2 100	8 720	7 590	6 440
2 200	8 540	7 380	6 180
2 300	8 360	7 170	5 880
2 400	8 180	6 960	5 520
2 500	7 980	6 720	5 040
2 600	7 780	6 480	—
2 700	7 570	6 220	—
2 800	7 360	5 920	—
2 900	7 140	5 560	—
3 000	6 900	5 100	—
3 100	6 660	—	—

Avvertenza. Vedi avvertenza in calce allo specchio N. 1.

Specchio N. 6.

Cannone da 15 GRC Ret. in torre girevole

(inclinazione massima concessa dall'installazione: + 20°).

Tiro a shrapnel (a tempo).

ALTITUDINE del bersaglio da battersi	MASSIMA ESTENSIONE del tiro a tempo corrispondentemente alle altitudini del bersaglio indicate nella prima colonna					
	Batteria di monte Fraitève (altitudine 2700 *m*)		Batteria di monte Rotta (altitudine 2200 *m*)		Batteria di monte Cruzeau (altitudine 1700 *m*)	
	distanza	graduaz. della spoletta	distanza	graduaz. della spoletta	distanza	graduaz. della spoletta
m	*m*		*m*		*m*	
1 400	9 020	258	8 100	237	7 160	217
1 500	8 880	253	7 950	232	6 980	210
1 600	8 730	248	7 800	226	6 800	203
1 700	8 580	243	7 650	220	6 620	196
1 800	8 420	237	7 490	215	6 400	188
1 900	8 270	232	7 320	208	6 180	180
2 000	8 110	227	7 160	202	5 940	171
2 100	7 950	221	6 970	195	5 650	160
2 200	7 780	215	6 780	188	5 350	149
2 300	7 620	209	6 570	181	4 940	136
2 400	7 450	203	6 340	173	4 100	117
2 500	7 270	197	6 100	165	—	—
2 600	7 080	190	5 820	155	—	—
2 700	6 880	183	5 520	145	—	—
2 800	6 670	176	5 150	133	—	—
2 900	6 450	169	4 600	115	—	—
3 000	6 200	160	—	—	—	—
3 100	5 940	152	—	...	—	—

Avvertenza. Vedi avvertenza in calce allo specchio N. 2.

Servendoci dei dati contenuti nei due specchi N. 5 e N. 6 determineremo per le tre batterie considerate le linee verdi continue ed a tratti contenute nelle annesse tavole II, III

e IV, rappresentanti rispettivamente i limiti massimi della estensione del tiro a granata ed a tempo dalle singole postazioni predette. Dal confronto fra queste linee e le linee corrispondenti, tracciate sulle stesse tavole, riferentisi al cannone da 15 incavalcato su affusto da difesa in barbetta, appare all'evidenza la considerevole diminuzione di spazio battuto che è conseguenza dell'installazione in torre, diminuzione tanto più rilevante, quanto minore è l'altitudine della posizione della progettata batteria.

Se non si dimentica che le artiglierie dell'attaccante saranno naturalmente incavalcate sull'affusto d'assedio, che permette l'impiego dei maggiori angoli di proiezione e conseguentemente le maggiori estensioni di tiro, e se si ricorda la formidabile potenza distruttiva dei proietti odierni carichi di potente esplosivo, apparirà indubbiamente assai grave il fatto della possibilità che ha l'attacco di controbattere la nostra batteria di monte Cruzeau e di monte Rotta da numerose posizioni giacenti all'infuori del raggio d'azione del nostro cannone installato in torre.

Per questo rispetto pertanto l'armamento di torri girevoli peggiora notevolmente le condizioni delle due batterie ultime nominate, della prima specialmente, mentre pregiudica in grado assai minore l'azione della più elevata batteria di monte Fraitève.

Il vantaggio della maggiore protezione ai serventi, offerta dalla torre, è poi tale da compensare gli svantaggi: del costo considerevole di queste installazioni; della delicatezza dei molteplici loro congegni; della difficoltà che le torri offrono nella condotta del fuoco, sopratutto contro bersagli mobili; della minore estensione del tiro a paragone delle installazioni di artiglierie su affusti da difesa in barbetta? E fino a quale limite la preaccennata maggiore protezione sussiste realmente di fronte alla potenza odierna delle artiglierie d'attacco?

Ecco le domande alle quali dovrebbero rispondere i fautori delle batterie armate con torri, fautori abbastanza numerosi, pochi dei quali però si troverebbero, crediamo, nel gruppo degli ufficiali d'artiglieria aventi l'esperienza derivante dal

lungo soggiorno e dalla lunga serie di tiri eseguiti colle artiglierie di medio calibro nelle zone fortificate della nostra frontiera alpina (1).

*
* *

Concludiamo. Alla discussione dei varî quesiti stati successivamente esaminati noi non abbiamo naturalmente dato tutto quello sviluppo che sarebbe stato necessario, qualora il nostro studio avesse avuto realmente per oggetto la determinazione concreta di una posizione da armarsi effettivamente con potenti artiglierie. Più che una vera e propria discussione, le pagine che precedono non contengono che lo schema del metodo di investigazione che crediamo debbasi seguire per lo studio sopramentovato.

Ci lusinghiamo però che la serie d'osservazioni esposta in queste poche pagine valga a dimostrare come la scelta di una posizione per batteria permanente sia un problema molto complesso, per la risoluzione del quale occorre siano attentamente ed acutamente esaminati molteplici elementi variabilissimi da caso a caso.

---

(1) Il cannone di medio calibro più potente incavalcato su affusto da difesa in barbetta rappresenta, a nostro avviso, il *tipo normale* di armamento per le elevate batterie permanenti della zona alpina. Nessuna altra bocca da fuoco offre i vantaggi grandissimi della predetta artiglieria, come nessuna altra installazione soddisfa meglio di quella preaccennata alle molteplici esigenze della difesa. La vulnerabilità delle installazioni in barbetta trova molti scrittori di fortificazione ostili ad esse; la *pratica* però rappresentata dalla costruzione effettiva delle più recenti batterie permanenti nella zona alpina italiana e francese non si accorda colla teoria, a malgrado che l'affermata vulnerabilità sussista realmente. Ma di fronte a questo difetto, sempre meno grave, quanto maggiore è l'altitudine delle batterie rispetto al terreno d'attacco, quanti vantaggi offerti dalle installazioni in barbetta!

Certo è che il problema della protezione dei serventi delle batterie in barbetta — specialmente contro il tiro a tempo — meriterebbe di essere preso nella più seria considerazione, affine di giungere ad una soddisfacente soluzione pratica da applicarsi alle nostre batterie della frontiera alpina.

Riassumendo in poche linee il processo di discussione seguìto, diremo che nello studio dell'argomento preso in esame occorre essenzialmente:

1° Riconoscere accuratamente tutte le zone di terreno dalle quali presumibilmente la batteria che devesi costruire può conseguire gli scopi voluti.

2° Stabilire l'armamento della batteria (tipo e calibro della bocca da fuoco; affusto) in correlazione coll'importanza degli obbiettivi assegnati alla batteria, colla distanza di essi e colla loro estensione.

3° Individuate le varie località che per la conformazione del terreno meglio soddisfano ai noti requisiti che deve avere una buona posizione per artiglieria, si dovrà procedere alla determinazione, su di una carta topografica alla scala di 1:25 000, delle zone di terreno che nel campo orizzontale di tiro della installazione risultano battute col tiro a granata e col tiro a tempo dalle singole postazioni considerate (1).

(1) Questa rappresentazione delle zone battute con tiro a granata ed a shrapnel coll'impiego della carica massima e delle cariche minori fu omessa, per varie ragioni, nelle tavole II, III e IV, sulle quali tavole furono unicamente tracciate, come vedemmo, le linee luogo geometrico dei punti di arrivo delle traiettorie corrispondenti alla massima carica del tiro a granata e del tiro a tempo eseguiti colla massima inclinazione di 30° e di 20° concessa rispettivamente dall'affusto da difesa per il cannone da 15 GRC Ret. e dalla supposta torre girevole, facendo per di più astrazione degli ostacoli naturali intermedi, che in qualche punto possono intercettare la traiettoria di 30° e di 20°.

Aggiungeremo incidentalmente che la determinazione delle anzidette zone battute potrà, fra gli altri risultati, avere anche quello di sfatare una leggenda che trova ancora numerosi credenti, la leggenda dei vasti angoli morti lasciati dal cannone, specialmente se installato in batteria molto elevata. Conseguenza naturale di questa credenza, non sempre — anzi quasi mai — basata sul vero, fu quella delle numerose batterie di mortai proposte o costruite sulla fronte stessa di batterie armate con cannoni, per lo scopo di ridurre alla minima estensione il supposto angolo morto lasciato dalle bocche da fuoco ad anima lunga. Non si è tenuto sempre presente in proposito: *a*) che il cannone da 12 o da 15, coll'impiego delle minori cariche, permette, nel tiro contro bersagli giacenti su terreno di altitudine notevolmente inferiore a quello della batteria, le maggiori curvature di traiettorie; *b*) che, mentre è possibile coll'impiego del cannone effettuare il tiro

4° Servendosi delle tavole di tiro delle bocche da fuoco di maggior potenza esistenti nella formazione dei parchi di assedio dell'attaccante, si dovranno determinare sulla stessa carta al 25 000 le linee rappresentanti i limiti delle distanze massime dalle quali possono pervenire alle singole nostre batterie considerate le offese nemiche. Dall'andamento di queste linee e dall'esame del terreno compreso fra questi limiti di distanza massima e le batterie nostre sarà possibile la determinazione:

a) delle posizioni più favorevoli per l'installazione delle batterie di attacco aventi per còmpito di far tacere le nostre batterie (1);

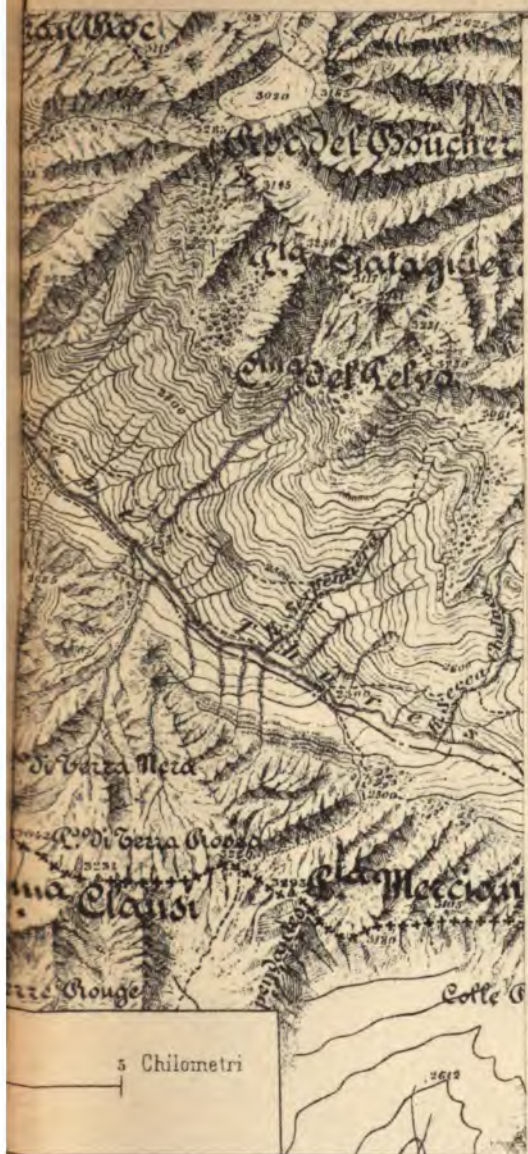
b) delle difficoltà che dovrà superare l'attaccante per effettuare la costruzione delle predette batterie ed il trasporto dei pesanti e numerosi materiali d'artiglieria destinati all'armamento di esse, e altresì dell'azione che può essere esercitata dalla nostra supposta batteria durante l'anzidetto periodo delle operazioni dell'attaccante, tenuto calcolo del concorso di tutte quelle altre batterie della difesa che comprendono nel loro campo di tiro le posizioni accennate al comma precedente;

c) delle condizioni di vulnerabilità in cui verranno reciprocamente a trovarsi la nostra batteria e le probabili batterie dell'attacco nella lotta fra le due artiglierie.

---

con forti angoli di depressione, il mortaio deve necessariamente eseguire tiri con angoli di proiezione positivi o non inferiori ad un certo numero di gradi, per non sopprimere, o ridurre eccessivamente, la protezione al personale costituita dal parapetto della batteria, e per la conservazione del materiale. Una batteria elevata, avente sulla fronte un terreno che declina fortemente, armata con cannoni da 15 su affusto da difesa in barbetta e con mortai da 15, può nella generalità dei casi battere col cannone, non soltanto tutti i bersagli soggetti al tiro del mortaio, ma anche bersagli giacenti in angolo morto rispetto al tiro del mortaio. Ed allora a che può servire l'armamento dei mortai?

(1) È ovvio che per l'esatta valutazione di queste probabili posizioni per l'artiglieria dell'attaccante, come per la valutazione delle difficoltà sopra accennate, è indispensabile la perfetta conoscenza di tutte le zone del terreno dalle quali possono pervenire le offese dell'attaccante.

5 Chilometri
3020
Colle

LE RIDOTTE CAMPALI

E GLI

AFFORZAMENTI DEI VILLAGGI SECONDO IL DEGUISE

CONSIDERAZIONI E PROPOSTE

Innanzi ai vertiginosi progressi dei mezzi d'offesa contro bersagli viventi ed inanimati — progressi che davvero non si sa come e quando si arresteranno — viva ed intensa ferve la disputa fra gli ingegneri militari dei varî Stati circa la consistenza e le forme che meglio conferiscono alle opere di fortificazione in genere.

Nel campo della fortificazione permanente, dai giganteschi forti del Brialmont e dalle grandi masse seminterrate di calcestruzzo del Mougin, costituenti punti di appoggio di cintura, atti alla difesa lontana e vicina, si va alle piccole torri (affusti corazzati) del von Sauer e dello Schumann disposte in ordine rado ed armate con artiglierie a tiro rapido, con le quali, più che la difesa fiancheggiante, si predilige la difesa frontale, con assenza quasi completa di fucileria.

Vi sono poi coloro che, come il Welitschko, ripudiando le corazzature ed inspirandosi a più larga applicazione della difesa mobile, opportunamente mascherata, vagheggiano i campi trincerati costituiti da piccole opere di calcestruzzo formanti punti d'appoggio per la difesa vicina e per quella fiancheggiante in pro degli intervalli: opere da collegarsi con grandi arterie ferroviarie protette da spalti organizzati per fucileria. Lungo tali arterie grosse artiglierie, destinate alla difesa lontana, debbono muovere e rapidamente concentrarsi in grandi masse per agire con soverchianza di fuochi là dove l'attacco più intensamente e decisamente si pronunzia.

Fra queste precipue soluzioni altre molte, anzi moltissime, intermedie se ne propongono; sicchè degli ingegneri militari può dirsi ciò che dei medici si dice: *al letto dell'ammalato difficilmente sono d'accordo.*

E d'altronde è naturale che così avvenga, poichè per ogni singolo Stato e per le regioni di uno Stato medesimo, se quasi comuni sono i mezzi d'offesa, varî sono gli intendimenti politici, varî gli obbiettivi strategici che le fortificazioni permanenti si propongono, diverse le configurazioni idrografiche e topografiche delle regioni, diverse le condizioni finanziarie, diversissime le risorse industriali, cosicchè a parte il continuo perfezionarsi dei mezzi di distruzione — tale variabilità nei dati di uno stesso problema necessariamente condurre deve alla diversità delle soluzioni, non solo, ma anche alla instabilità delle soluzioni stesse.

Così non avviene nella fortificazione campale per i cui precetti, se perfetta armonia di vedute non c'è, nemmeno può affermarsi siavi stridente disaccordo fra gli ufficiali del genio delle diverse nazioni. Si spiega tal fatto pensando che in questo ramo dell'arte militare, oltre alla quasi comunanza dei mezzi offensivi, si ha pure la quasi identità negli elementi dai quali si traggono i mezzi di difesa. I materiali — terra e legname — costituiscono la risorsa d'ogni luogo; la mano d'opera — il soldato — per tutti si equivale; gli strumenti e gli attrezzi — i portatili e quelli dei parchi — poco dissimili sono presso i varî eserciti; il tempo — in diverso grado — è per tutti breve; ed infine, per questo genere di fortificazioni l'industrialismo scompare.

Da questa identità di condizioni non può scaturire che identità di soluzioni. Tutti infatti — in fortificazione campale — vogliono il basso rilievo, il mascheramento, lo spazzamento del campo di tiro, la poca profondità delle opere nel senso del tiro; tutti convengono nell'abolizione del fosso ostacolo e nella sostituzione ad esso della difesa accessoria; tutti riconoscono che gli odierni afforzamenti campali, svincolandosi dalle antiche forme compassate per inspirarsi alle esigenze tattiche del luogo e del momento, debbono essere

non altro che il *linguaggio tecnico della concezione tattica.* E se talora diversità di opinioni e di proposte vi sono, esse, più che all'intima essenza degli elementi costitutivi della fortificazione stessa, si riferiscono al modo e alla misura secondo cui essi elementi vengono applicati.

Da un decennio a questa parte molti illustri ufficiali del genio trattarono della fortificazione campale, ma tutti, o quasi, lo fecero parzialmente od incompletamente. Chi — secondo noi — eseguì lavoro magistralmente completo ed inspirato ai moderni concetti, fu il Deguise, capitano del genio belga, con la pubblicazione del suo *Corso di fortificazione campale* (1). Di questa pregevole opera disse — e molto brillantemente — il maggiore Rocchi in questa stessa *Rivista* (2). Col presente studio solo ci proponiamo di esporre particolareggiata discussione intorno alle ridotte campali ed alle organizzazioni difensive dei villaggi consigliate dal distinto ufficiale belga; ciò nel duplice intento di far meglio conoscere ai lettori, che non ebbero occasione di consultare questa bellissima pubblicazione, le idee e le proposte in essa svolte; e di esternare altresì in riguardo a quest'ultime alcune considerazioni, le quali, a nostro parere, condurrebbero a modificare in parte le proposte stesse, pur conservandone gli essenziali pregi (3).

---

(1) *La fortification passagère en liaison avec la tactique* (1ª e 2ª parte, anni 1893 e 1894).

(2) *La fortificazione passeggera ed i nuovi mezzi d'offesa* (dispense aprile e maggio 1893). — *L'impiego della fortificazione e delle truppe del genio sul campo di battaglia* (dispensa di dicembre 1894).

(3) Incaricato dell'insegnamento della fortificazione campale presso il 5° reggimento genio a giovani ingegneri civili aspiranti all'ammissione nella scuola d'applicazione d'artiglieria e genio, ebbi occasione di verificare come dall'opera del Deguise siano stati attinti precetti d'insegnamento per taluni nostri istituti militari, e come altresì nella nostra recente istruzione sulla fortificazione campale siano stati designati, come tipi normali adottabili, talune delle opere dal Deguise ideate

Ora a me è parso (se a torto od a ragione, ai competenti il giudizio) che alcune delle proposte presentate dall'egregio ufficiale belga, certa-

*
* *

Tre sono i tipi di ridotte che il Deguise propone: il primo (fig. 7ª) prevede l'impiego della granata ordinaria e dello shrapnel; il secondo (fig. 17ª) prevede l'impiego della granata-torpedine lanciata dal cannone; ed il terzo (fig. 18ª) presuppone l'azione di questo stesso proietto lanciato dal mortaio o dall'obice.

Prima di entrare in argomento, per maggiore intelligenza del lettore, giova qui premettere — ripetendole — alcune considerazioni dell'autore, già state in parte esposte nel citato studio del Rocchi, in riguardo al modo di ripararsi dal tiro d'infilata e di attenuare, se non sopprimere del tutto, l'inconveniente della poca intensità dei fuochi derivante dalla presenza dei salienti, anche quando essi, pur raggiungendo l'ampiezza di 120°, annullano il settore indifeso.

Quando con la giudiziosa disposizione planimetrica non si riusciva a sottrarre un dato trinceramento o fianco di ridotta dal tiro d'infilata, si usava evitare l'inconveniente erigendo traverse *n* (fig. 1ª) a riparo della posizione di combattimento *d d* (banchina) od anche traverse come *m* proteggenti, oltre che la predetta posizione, anche quella d'attesa *c c* (fondo e gradini della trincea interna). L'una e l'altra disposizione rende inattivo un ragguardevole sviluppo di linea di fuoco, e, non volendo diminuire l'intensità del fuoco nel fianco, si è costretti, con i cennati ripieghi, all'adozione di faccie lunghe, e quindi di opere maggiormente profonde e di

---

mente pregevolissime e ben degne di essere additate nelle nostre scuole e nei nostri reggimenti, non siano affatto scevre d'inconvenienti che importa rilevare, affinchè i giovani nostri ufficiali, pur stando fedeli al verbo appreso nelle scuole, ne tengano conto nella pratica esplicazione del servizio in campagna.

maggior lavoro. Ma non basta: la forte inclinazione, con la quale arrivano le pallottole dello shrapnel, impone, per defilarsi dalle medesime, l'adozione di traverse soverchiamente più alte del ciglio del fuoco, il che rende molto appariscente la faccia; inconveniente, questo, più grave ancora del primo, oggi specialmente che per la scomparsa del fumo la maggiore protezione delle opere campali si sa risiedere essenzialmente nella loro invisibilità. Nè il lasciare libere le banchine, adottando traverse come *n'*, alte quanto il ciglio di fuoco, risolverebbe il problema, poichè, se da un lato il ripiego elimina lo spreco della linea di fuoco e l'appariscenza dell'opera, dall'altro effimera riuscirebbe la protezione che siffatte traverse arrecherebbero ai difensori situati nella posizione d'attesa, giacchè le traverse in parola, dovendo avere non rivestita ed a dolce pendenza la testata anteriore — per non essere rovinate dai proietti dell'artiglieria — presenterebbero da tal parte deficenza di massa coprente, e moltissime delle traiettorie — specialmente le oblique come la *x y* — non sarebbero nemmeno intercettate.

Per queste giuste considerazioni il Deguise condanna l'uso delle traverse e propone in loro vece trincee scavate normalmente alla direzione media del tiro pericoloso d'infilata e col fondo presso a poco allo stesso livello di quello della trincea interna (fig. 2ª, 3ª e 4ª).

In tali trincee — che l'autore chiama ***ripari*** ad ***uncini*** (*crochets-abri*) (1) e che noi chiameremo per maggiore proprietà di significato tecnico, per rispetto all'ufficio loro, ***trincee-traverse*** — i difensori, seduti sul gradino *a b*, resterebbero durante il periodo d'attesa defilati dal tiro, grazie alle masse coprenti *M*, create con le terre provenienti dallo scavo delle trincee stesse.

(1) Riteniamo che tale denominazione probabilmente tragga origine dalla figura somigliante ad un'asta uncinata che verrebbe ad assumere planimetricamente un trinceramento nel quale fossero praticate parecchie di queste trincee-traverse (fig 4ª).

L'autore giustifica siffatta disposizione considerando che il fianco di una ridotta o di un trinceramento aventi direzione pressochè normale all'andamento generale della linea di difesa, e quindi in massima quasi sempre esposte all'infilata, non può essere attaccato se non quando le truppe assalitrici investono da vicino il fronte dell'opera; quello e non altro è il momento in cui il difensore del fianco è chiamato ad occupare la banchina; ma allora l'artiglieria assalitrice dovrà cessare il tiro per non rischiare di colpire la propria fanteria e perciò gli effetti dell'infilata non saranno da temersi nella posizione di combattimento, per la quale perciò non occorrerebbe alcuna speciale costruzione.

Indipendentemente dalle particolari condizioni di terreno, questo ragionamento è accettabile se la ridotta è opera intermedia di un gruppo di opere o di trinceramenti costituenti nel loro insieme punto d'appoggio; va accettato con qualche riserva se la ridotta costituisce di per sè punto d'appoggio intermedio di una linea di fortificazioni con intervalli organizzati a difesa: ed è, secondo noi, da ripudiarsi se la ridotta forma punto d'appoggio di ala, o punto d'appoggio isolato od anche scaglione difensivo arretrato.

Nel primo caso è evidente che il movimento avvolgente contro il fianco, per la vicinanza delle opere adiacenti, dovendosi esplicare in ristrettissimo raggio, l'artiglieria dell'assalitore sarà molto imbarazzata a prolungare il tiro contro l'opera, per essere questa troppo da vicino investita al fianco, e certamente le converrà cessare il fuoco. I difensori del fianco allora nulla avranno da temere, pur accorrendo sulla banchina del fianco stesso.

Nel secondo caso l'assalitore, per sottrarsi ad enormi perdite, conseguenti da un eccessivo spiegamento alle ali od anche da un movimento di fianco fatto in troppa vicinanza dell'opera, eseguito coll'intenzione di attaccarne il fianco, tenterà d'iniziare il movimento stesso più al largo e più al coperto che gli sarà possibile, e perciò finirà col presentarsi col proprio fronte avanti al fianco della ridotta ad una distanza che puossi ritenere non inferiore ai 300 *m*. Ora,

sostando l'assalitore a questa distanza e durante il suo avanzare a sbalzi, sino a circa 100 *m* dal parapetto del fianco, si può ragionevolmente ammettere che l'artiglieria assalitrice tacerà? Allora quando essa si troverà ad aver ben rettificato il tiro sul fianco stesso? Un attacco decisivo contro un fianco di opera o di una posizione, in generale, presuppone un'azione dimostrativa sul fronte; in massima l'attacco dimostrativo verrà fatto dalla prima schiera, quello del fianco dalla seconda. La prima schiera, non convenendole incalzare da sè sola, si soffermerà a distanza di circa 400 *m* dal fronte, aspettando che la seconda schiera, compiuto il movimento di fianco, oppure di conversione, si accinga all'azione risolutiva operando, come abbiamo detto, in una zona compresa fra i 300 ed i 100 *m* dal fianco dell'opera. Ora, durante questa fase di combattimento nella quale si hanno truppe schierate a 400 *m* dal fronte e dai 300 ai 400 *m* dal fianco dell'opera, non crediamo che il tiro a shrapnel — pur tenuto conto dei colpi anormali — possa tornare di pregiudizio alle proprie truppe. Il tiro, come abbiamo già detto, sarà allora ben rettificato e l'ordinata in corrispondenza delle truppe antistanti alla ridotta sarà alta più del bisogno. Per rispetto poi alle truppe investenti il fianco, il tiro è parallelo alla loro fronte, ed atteso il ristretto cono di scoppio dello shrapnel a diaframma, ormai da quasi tutti gli eserciti adottato (9 gradi circa) esse, pur stando a 100 *m* dal fianco medesimo, nulla avranno da temere. Così essendo, l'artiglieria non cesserà il suo tiro, e non potendosi ammettere che i difensori del fianco accorrano alla banchina solo quando gli assalitori saranno pervenuti a 100 *m* di distanza, ne consegue che essi durante il combattimento vicino della fucileria dovranno necessariamente sottostare all'azione dell'infilata, e ciò tanto in maggior grado, quanto più il fianco rettilineo è lungo, e quanto più l'assalitore del fianco stesso, con meditato temporeggiamento, ritarderà l'azione risolutiva. Nel caso considerato adunque, le trincee-traverse saranno state bensì giovevoli al difensore nel periodo di preparazione dell'attacco, ma di nessuna utilità nel successivo svolgimento dell'attacco stesso.

Nel terzo caso infine, il fianco preso d'infilata — se è quello corrispondente al lato esterno della posizione — si trova nelle identiche condizioni del fronte di un'opera, cioè soggetto ad essere attaccato alle maggiori distanze da fanteria ed artiglieria insieme, ed allora esso fianco sarà esposto contemporaneamente al tiro d'infilata ed al tiro frontale, il quale ultimo si tradurrà evidentemente in tiro d'infilata per le trincee-traverse, le quali perciò nel caso considerato mancherebbero completamente all'ufficio loro anche durante il periodo di preparazione dell'attacco.

Possiamo quindi concludere affermando che le proposte trincee-traverse solo in taluni casi speciali potranno essere utili contro l'infilata.

Ora, dovendo escludere traverse e trincee-traverse, quale sarà dunque la soluzione da adottarsi nella pluralità dei casi per sottrarsi all'infilata o almeno mitigarne gli effetti micidiali?

Non ne vediamo che due: o spezzare la linea di fuoco del fianco a denti di sega, o adottare per il fianco un tracciato poligonale convesso a piccoli lati.

La prima soluzione, concretata schematicamente nella fig. 5ª, è consigliata dal Brialmont; essa darebbe protezione assoluta dal tiro d'infilata durante il periodo di preparazione dell'attacco, essendo allora i difensori seduti sul fondo delle trincee *f* da ricavarsi a ridosso dei tratti di parapetto pressochè paralleli al fronte principale dell'opera, e solo ne attenuerebbe gli effetti nel periodo dell'attacco vicino, poichè allora l'azione micidiale delle schegge o delle pallottole verrebbesi a limitare, per ogni colpo bene aggiustato, ai soli difensori occupanti breve tratto di linea di fuoco. Verò è che il ripiego presenta l'inconveniente di un eccessivo sviluppo di linea di fuoco in confronto al numero dei fucili impiegabili — inconveniente stato messo in evidenza ed anche valutato dal maggiore Spaccamela nel suo pregevole studio sulle ridotte campali (1) — ma d'altra parte dei

(1) *Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1890, vol. II, pag. 27 (aprile).

diversi mali conviene scegliere il minore; e, fra le traverse emergenti dal ciglio di fuoco che rendono appariscente l'opera, le traverse staccate dalla banchina ed a livello del detto ciglio che incompletamente proteggono, e le trincee-traverse che, nella generalità dei casi, non rispondono totalmente all'intento, noi il male minore lo vediamo nella proposta di Brialmont.

La seconda soluzione — quella del tracciato poligonale convesso a piccoli lati — ce la porge indirettamente il Deguise nel tracciato dei fianchi di una delle sue ridotte (fig. 7ª). Abbiamo detto indirettamente, perchè a quel tracciato l'autore addiviene, come appresso diremo, per considerazioni che riguardano il grado d' intensità dei fuochi sul terreno esterno e non gli effetti dell' infilata. La soluzione in parola non ha l' inconveniente dell'eccessivo sviluppo di fuoco per rispetto ai fucili impiegabili che si riscontra nella soluzione Brialmont, ma per contro, pur non offrendo assoluta protezione dall' infilata, sia nel periodo di preparazione dell'attacco, sia in quello dello svolgimento dell'attacco stesso, ne attenua gli effetti nell'una e nell'altra fase in conseguenza della brevità dei tratti di parapetto e della varia loro direzione. Senonchè, come in seguito vedremo, allorchè trattasi di ridotte, i difensori dei fianchi potendo stare tutti defilati dal tiro d' infilata nella trincea del fronte principale tanto nel periodo dell'attacco delle artiglierie quanto in quello dell'attacco lontano di fucileria, l'immunità loro dall' infilata verrebbe raggiunta indipendentemente dal tracciato del fianco e dalla sua organizzazione interna; ed allora rimarrebbero a vantaggio di questa seconda soluzione gli effetti attenuati del tiro d' infilata durante l'attacco vicino di fucileria e la esclusione dei sopraenumerati inconvenienti, cioè appariscenza dell'opera ed inattività di linea di fuoco. Quindi è che per i fianchi delle ridotte campali, al tracciato a denti di sega del Brialmont riteniamo preferibile il tracciato poligonale del Deguise, mentre che per lunghe trincee esposte all' infilata meglio risponderebbe la soluzione Brialmont.

*
* *

Il saliente fu sempre, per un dato fronte di opera, causa d'indebolimento dell'intensità di fuoco. L'aumentarne l'ampiezza fino ai 120° o più, od il ricorrere al taglio a petto, se elimina il settore indifeso, non sopprime il settore *mal difeso* o di *minor difesa* che dir si voglia.

La dimostrazione geometrica data dal Deguise di tale assunto è riportata nel già citato studio del Rocchi ed essa conduce alla adozione del tracciato rettilineo per le opere campali.

Il saliente derivò, essenzialmente, dagli antichi tracciati angolari, i quali si prefiggevano di supplire alla poca densità dei fuochi, conseguente dalla lentezza del tiro e dalla limitata gittata dei fucili d'allora, con l'azione incrociante e fiancheggiante dei fuochi stessi. Oggi le condizioni non sono più quelle: celerità, gittata e radenza di tiro raggiungono l'intento anche alle maggiori distanze, ed importando altresì d'utilizzare l'azione di fuoco delle nuove armi sino al limite massimo della loro efficacia, se ne inferisce che gli odierni tracciati campali debbono escludere ogni obliquità dei tiri rispetto all'andamento generale del fronte di difesa e tale condizione evidentemente non può essere soddisfatta che dal fronte a tracciato rettilineo. Proscritti quindi, per le ragioni anzidette, i tracciati angolari, il saliente non ha più ragione d'essere e, visti gli inconvenienti suoi, oggi si bandisce dai tracciati delle opere campali, salvo il caso che condizioni speciali di terreno impongano diversamente (1).

Ma se il tracciato rettilineo esplica la massima azione frontale non può però contrastare l'attacco che secondo una sola direzione quella normale al tracciato stesso: ora, trattandosi della difesa di un punto di appoggio, l'attacco in

(1) È ovvio rilevare che nel caso particolare del tracciato a denti di sega, dianzi consigliato, i salienti di 90° non sono di alcun pregiudizio all'intensità del fuoco frontale per rispetto alla difesa del fianco.

massima pronunziandosi secondo varie direzioni all'intorno, il tracciato rettilineo non risponderebbe allo scopo.

Messi dunque da parte il tracciato angolare e quello rettilineo, quale sarà il tracciato da adottarsi per le ridotte e per i trinceramenti in genere?

Il Deguise per il fronte e per i fianchi di una ridotta propone il tracciato curvilineo convesso e, per semplicità di costruzione, sostituisce ad esso quello di un poligono inscritto, quasi con esso tracciato confondentesi. Per il fronte di gola consiglia invece il tracciato angolare rientrante.

Le considerazioni che suffragano le proposte dell'autore, pure esse riportate nella recensione del Rocchi, conducono all'adozione dei tracciati curvilinei come quelli indicati nella fig. 6ª, a seconda del maggiore o minore sviluppo di fuoco che si vuol dare al fianco ed al fronte.

Essendo il tracciato curvilineo di difficile applicazione sul terreno, ad esso conviene sostituire — per il fronte e per i fianchi — il poligono inscritto con lati che poco se ne discostino, affine di conservare la proprietà del tracciato stesso (*curva di cinta*) nei riguardi dell'intensità di fuoco sul terreno esterno, e per ottenere altresì salienti molto aperti e quindi minimi settori *mal difesi*. Alla gola verrebbe dato tracciato angolare rientrante, nel duplice scopo di diminuire la profondità dell'opera e di ottenere incrociamento di fuoco, essendochè da questa parte, gli attacchi movendo da vicine distanze, l'azione frontale lontana più non interessa, e invece interessa avere la massima intensità di fuoco sul terreno vicino.

Il fronte di gola verrebbe raccordato con quello dei fianchi con piccoli lati disposti ad angoli molto ampi per evitare settori indifesi.

In base ai suesposti principî e deduzioni il Deguise concreta la ridotta rappresentata nella fig. 7ª capace di una compagnia di 250 uomini. I difensori del fronte, defilati dall'azione delle pallottole dello shrapnel che arrivano colla inclinazione di $^1/_2$, stanno seduti sul gradino della trincea interna del fronte stesso; quelli dei fianchi e della gola, nello

stesso grado defilati, stanno durante il periodo di attesa seduti sul gradino delle trincee coprenti 1, 2, 3 e 4 scavate nel mezzo del terrapieno parallelamente al fronte. Apposite trincee di comunicazione permettono la circolazione in ogni senso ed al coperto dalla vista dal terreno esterno.

Non esitiamo a riconoscere i pregi che l'opera così concretata ha nel tracciato e nel complesso dell'organizzazione interna, la quale ultima assicura la protezione ai difensori del fronte, dei fianchi e della gola, contro il tiro dell'artiglieria durante il periodo d'attesa. Però non possiamo non rilevare come l'opera in parola sia molto profonda nel senso del tiro frontale; inconveniente questo insito nel tracciato teorico dal quale essa venne desunta.

Sono 21 *m* che, in corrispondenza della capitale, intercedono fra il ciglio di fuoco del parapetto del fronte e quello della gola, larghezza eguale a quella della zona che alle medie distanze accoglie il 50 % dei colpi sparati. E se le trincee scavate nel terrapieno dell'opera assicurano l'invulnerabilità ai difensori dagli effetti dello shrapnel, non può dirsi altrettanto per la ridotta, il cui terrapieno e parapetto di gola sarebbero in breve ora sconvolti dalle granate, con grave scuotimento morale delle truppe, le quali, appunto per essere ben protette nelle trincee, diverrebbero altresì restie ad abbandonarle per correre alla posizione di combattimento, vedendo che fuori di esse, difficilmente vi ha salvezza.

Ma non basta: a parte il caso eccezionale di terreno molto duro, le numerose trincee, che in ogni senso solcano il terrapieno, richiedono considerevole lavoro di rivestimento del quale non si può fare a meno se non si vorrà assistere alla rovina di ogni cosa al primo acquazzone e se non si vorrà anche andare incontro a maggiori profondità di scavi, affine di ottenere quella protezione che verrebbe a mancare per l'allontanamento dei cigli coprenti conseguente dall'omesso rivestimento.

Nella nostra recente istruzione sulla fortificazione campale, oltre al tipo di ridotta di cui teniamo parola, sono pure indicati i tipi rappresentati in tracciato nelle figure 8ª e 9ª ed in

profilo nella sezione *A B* della fig. 10ª. Il primo di questi due tipi ha il pregio della poca profondità, ma a cagione dei fianchi molto corti ha poca azione di fuoco contro attacchi avviluppanti e potrebbe essere applicato solo nel caso particolare in cui il terreno a destra e a sinistra della ridotta fosse inaccessibile alla fanteria. Il secondo tipo oltre al pregio della poca profondità ha quello d'avere molto sviluppo di linea di fuoco nei fianchi, ma per contrapposto presenta l'inconveniente dei salienti alquanto pronunziati e, quel che è peggio, fianchi esposti nel massimo grado agli effetti dell'infilata, per essere di considerevole lunghezza ed avere unica direzione.

Or se nella ridotta Deguise (fig. 7ª) al fronte di gola *A M L K I H* se ne sostituisse un altro, secondo il tracciato *A A′ B′ C′ D′ E′ F′ G′ H′ H*, si otterrebbe una ridotta che pur avendo i pregi del tracciato poligonale a grandi salienti e piccoli lati ai fianchi, sarebbe immune dal difetto di eccessiva profondità e sarebbe altresì scevra dagli inconvenienti accennati per le ridotte rappresentate nelle figure 8ª e 9ª. Se non che dalla parte della gola, in *A*, *A′*, *H*, *H′*, si avrebbero quattro salienti di 90° i quali darebbero luogo a quattro settori indifesi della ampiezza di 30° ciascuno, contigui ognuno di essi a due altri settori mal difesi dell'ampiezza medesima. I settori indifesi e mal difesi dovuti ai salienti *A′* e *H′* verrebbero totalmente eliminati dall'azione fiancheggiante delle due facce del fronte di gola *A′ B′* e *G′ H′*; quelli invece dovuti ai salienti *A* ed *H* verrebbero solo in gran parte eliminati dall'azione fiancheggiante delle stesse facce come indica il tiro estremo secondo *P Q* proveniente dalla faccia *G′ H′*; cosicchè da questa parte il terreno esterno vicino all'opera, sebbene per uno spazio non troppo esteso, sarebbe debolmente battuto. È questo certo un inconveniente che però, raffrontato con quelli derivanti dall'eccessiva profondità dell'opera, perde molto di valore se si riflette che in massima difficilmente una ridotta sarà attaccata dalla parte della gola. Ad ogni modo adottando il fosso a profilo triangolare, da preferirsi ad ogni altro fosso a profilo trapezoidale, si avrebbe modo di riparare all'inconveniente, organizzando per tiratori in piedi, od in ginocchio,

il tratto della controscarpa del fosso compreso fra le normali A X ed A Y in modo da potere essere prontamente occupato da una parte della riserva interna dell'opera per il caso di attacco avvolgente alla gola.

In base alle suesposte considerazioni è stata concretata nella fig. 10ª un tipo di ridotta campale, il quale, riunendo il pregio della poca profondità delle ridotte rappresentate nelle figure 8ª e 9ª, con quello derivante dal tracciato poligonale Deguise, esclude i difetti insiti nei singoli tipi di ridotta dianzi accennati ed ha per se, secondo noi, il vantaggio della semplicità di costruzione, oltre quello dell'economia di scavo in confronto alla ridotta Deguise.

Nella ridotta così modificata tutti i difensori (250) resterebbero defilati ad $^1/_3$ dalle pallottole dello shrapnel, stando seduti in tre righe sui gradini del fondo della trincea del fronte, come indica la sezione $A\ B$ (fig. 10ª) (1).

I difensori nella ridotta Deguise invece sarebbero defilati secondo la tangente di $^1/_2$ desunta dallo aver considerato lo shrapnel tedesco a carica centrale (apertura del cono 25°) lanciato alla distanza di 3000 *m* (angolo di caduta 12°) e giungente alla ridotta secondo una traiettoria il cui ultimo elemento trovasi nel piano verticale formante angolo di 30° colla direzione del ciglio coprente. Un tale grado di defilamento a noi sembra eccessivo; ed ecco le considerazioni che ci indussero a diminuirlo.

Oggidì presso tutti gli eserciti (2) agli shrapnel a carica centrale sono stati sostituiti quelli a diaframma, il cui cono di scoppio ha un'apertura che oscilla fra i 9° e 10°. Inoltre il tiro a shrapnel fatto a 3000 *m* contro fanteria appostata dietro trinceramento ed opportunamente defilata lo riteniamo illusorio. Nessun comandante di batteria vorrà, crediamo, sprecare munizioni aprendo un tiro a tempo contro bersaglio

---

(1) Sono 49 *m* di trincea ed ogni soldato occuperebbe 0,65 *m* di spazio nel senso della lunghezza di ogni gradino.

(2) Lo shrapnel M. 91 in servizio in Germania è a carica centrale.
N. d. D.

così sottile e per giunta così poco visibile. Sarebbe necessario far precedere questa specie di tiro da quello a percussione inteso a screstare il parapetto; ma anche questo tiro contro masse coprenti così poco elevate e mascherate, a 3000 *m*, non sarebbe pratico; esso si risolverebbe in un immenso consumo di munizioni senza equo compenso per i risultati che se ne otterrebbero. Trattandosi dunque di tiro a shrapnel contro truppe riparate da trinceramenti, esso sarà eseguito in massima a distanze non superiori ai 2500 *m*.

Sicchè avremo da considerare le pallottole che arrivano secondo la generatrice inferiore di un cono di scoppio avente l'apertura di 10°, l'asse inclinato di 10° con l'orizzonte (angolo di caduta a 2500 *m* per lo shrapnel da *cm* 7), e facente angolo di 30° colla direzione delle facce. La tangente del defilamento sarà perciò quella dell'angolo $5° + 10° = 15°$ divisa pel coseno di 30°, cioè sarà 0,309; che è inferiore a quella di $\frac{1}{3}$ adottata, la quale perciò è esuberante al bisogno. E tale esuberanza può ritenersi ancora maggiore, se si considera che, pur conoscendosi la precisa posizione del bersaglio, l'esplosione dello shrapnel alla esatta altezza ed all'esatto intervallo di scoppio può ritenersi affatto casuale, e, per poco che l'esplosione avvenga più in alto ed al di là, oppure più in basso ed al di qua del punto teorico di scoppio, le pallottole proiettate secondo la generatrice più bassa, cioè le più pericolose, passeranno al disopra del ciglio coprente, oppure saranno intercettate dalla massa coprente. Nel primo caso la traiettoria più pericolosa sarà ancora quella secondo la generatrice più inclinata del cono, ma però più alta della *X Y* (sezione *A B*, fig. 11ª), e nel secondo caso le traiettorie che entreranno nella trincea avranno certamente minor pendenza della stessa *X Y*.

Prima di passare alla discussione del secondo e terzo tipo di ridotta proposto dal Deguise, riteniamo utile d'intrattenerci brevemente sui criteri ai quali l'autore s'informa per determinare la capacità organica e l'uso tattico, nell'azione

di combattimento, delle ridotte: criteri pienamente da noi condivisi e che ameremmo sapere bene impressi nella mente degli ufficiali. Eccoli:

La ridotta dovrà essere affidata esclusivamente alla difesa di truppe di fanteria, preferibilmente quelle stesse che la costruirono (1).

Si esclude nello interno delle ridotte ogni armamento con artiglieria, la cui azione, occorrendo, dovrà esplicarsi da posizioni esterne prossime od anche contigue alle ridotte stesse.

Il riparto di truppa assegnato alla difesa dell'opera dovrà avere una riserva nell'interno dell'opera stessa, della forza di $^1/_3$ ad $^1/_4$ di quella del presidio, destinata a sviluppare più intensa azione di fuoco sul fronte maggiormente minacciato; dovrà pure avere detto riparto una riserva esterna di forza eguale a quella del presidio, appostata entro trincee coprenti, oppure in naturali depressioni situate indietro e di fianco alla ridotta, aventi l'ufficio di contrattaccare l'assalitore nel momento in cui, logorato dalle perdite sofferte, è pervenuto in vicinanza dell'opera.

La guarnigione di una ridotta non deve essere inferiore alla compagnia, perchè ove lo fosse, oltre ad incorrere nel frazionamento della minima unità tattica, l'opera non avrebbe in sè stessa quel valore difensivo derivante dalla fiducia dei difensori nel sapersi in buon numero per parare ad ogni eventualità. Non converrà d'altra parte che detta guarnigione sia superiore a due compagnie, per evitare ridotte vaste, difficilmente adattabili al terreno; e qualora occorressero forze maggiori per la difesa di un dato punto di

(1) Stante l'eseguità delle truppe tecniche disponibili (zappatori e minatori) in confronto delle truppe manovranti, e la brevità del tempo disponibile, allorchè trattasi della fortificazione del campo di battaglia, la costruzione delle ridotte e delle trincee dovrà necessariamente essere affidata alle truppe di fanteria, s'intende sotto la direzione generale di ufficiali del genio. Alle truppe tecniche è riservata l'esecuzione di opere di maggiore importanza e difficoltà tecnica, cioè organizzazione difensiva di villaggi e di muri, lavori di comunicazione e di distruzione, difese accessorie, osservatori, ecc.

appoggio, meglio varrebbe costruire più ridotte vicine fra di loro, collegandole con trinceramenti, anzichè erigere una grande ridotta.

Nel caso di attacco respinto, i difensori della ridotta non muoveranno, e solo appoggeranno col fuoco l'inseguimento che dovrà essere esclusivamente effettuato dalle truppe della riserva esterna; essi, i difensori, proteggeranno inoltre la ritirata della riserva anzidetta nel caso in cui questa, essendo respinta, sia obbligata a ripiegare dietro la linea dei trinceramenti. Come applicazione delle suesposte massime, nelle figure 11ª e 12ª sono indicati due esempi di rafforzamento di località impiegando truppe di fanteria. Nel primo di essi si suppone impiegato un battaglione di cui la 1ª e 4ª compagnia occupano ciascuna una ridotta; la 2ª e le 3ª sono appostate in due distinte trincee intermedie a profilo offensivo e possono occorrendo disimpegnare l'ufficio di riserve esterne. Nel secondo esempio è considerato l'impiego di un reggimento di cui il 1° ed il 3° battaglione sono trincerati alle ali della posizione, ciascuno avente due compagnie entro ridotte e le altre due in riserva esterna entro trincee coprenti; il 2° battaglione è appostato in quattro trincee intervallate a profilo offensivo, intermedie alle due ridotte d'ala.

***

Veniamo ora al secondo tipo di ridotta proposto dal Deguise, quello cioè studiato nell'ipotesi di avere a che fare con artiglieria provvista di granate-torpedine.

Come ognuno sa, dopo lo shrapnel, è comparsa la granata dirompente a pareti sottili; la *Sprenggranate* dei tedeschi e l'*obus-torpille* dei francesi.

Questo proietto, allorchè scoppia in moto, lancia piccole e numerose schegge (500 circa nella *Sprenggranate*) secondo un cono di grande apertura (120° circa) micidiali fino alla distanza di 14 a 20 *m* al massimo dal punto dello scoppio. Il proiettile può esplodere a tempo ed a percussione. In questo

ultimo caso, quando s'interra per profondità superiore od eguale a 1,50 *m*, l'esplosione si traduce in fumacchio e l'azione esterna è nulla (1).

Le schegge della granata-torpedine non conoscono angolo morto, poichè arrivano con inclinazione di 70° circa, tenuto conto dell'angolo di caduta alle medie distanze; havvi perciò impossibilità di riparare dalla loro azione truppe appostate entro trincee scoperte e comunque profonde.

Ed invero l'introduzione del nuovo mezzo d'offesa preoccupò non poco i fortificatori campali, sia per l'azione ficcante delle schegge, sia per gli effetti di esplosione nelle masse terrose e murarie, più potenti di quelli della granata ordinaria (2).

Senonchè, per esperienze eseguite in parecchi Stati, si potè dedurre come dall'azione distruttiva del nuovo proiettile, quantunque ragguardevole nei parapetti di terra delle opere campali, non potevasi ripromettere apertura di brecce di qualche entità se non a prezzo di un grandissimo consumo di munizioni, non conciliabile con il quantitativo che di tali proietti si può ragionevolmente supporre al seguito di un esercito (3).

Si potè altresì verificare come contro muri isolati grossi da 0,30 a 0,60, del genere di quelli che s'incontrano in campagna, l'effetto di demolizione del proiettile in parola riducesi a poca cosa, poichè in massima esso attraversa il muro e scoppia subito dopo che lo ha attraversato. Nei riguardi dell'effetto di demolizione della granata-torpedine, si vide che nessuna modificazione era da apportarsi alle forme ed

(1) Per la maggiore conoscenza del modo d'agire di questo proietto il lettore potrà consultare l'opera del Deguise od anche lo studio pubblicato in questa *Rivista*, anno 1893, vol. IV, pag. 210.

(2) Secondo la *Revue d'artillerie*, da 4 a 6 volte l'effetto della granata ordinaria.

(3) Occorrono da 12 a 16 granate-torpedine per demolire un metro corrente di parapetto di fortificazione campale e quindi da 120 a 160 per aprire una breccia di 10 metri! (Accennate esperienze).

alla consistenza delle opere campali precedentemente state adottate, e che solo rimaneva a studiare, in esse opere, l'interna organizzazione in modo da sottrarre le truppe dall'azione delle schegge durante il periodo d'attesa (preparazione dell'attacco per parte dell'artiglieria).

Ecco, in sintesi, le considerazioni fatte dal Deguise per stabilire un tipo di trincea rispondente a tale ultimo proposito.

Si consideri uno spazio di trincea rappresentato da $D\,D'\,C\,C'$, in proiezione, e da $f\,a\,b\,p$, in sezione (fig. 13ª). La parete $C\,C'$, interrata o seminterrata che sia, riceverebbe sufficiente protezione dagli effetti d'urto e di esplosione se una massa coprente M, grossa da cinque a sei metri, fosse ad essa addossata. Le due pareti laterali, $D'\,C'$ e $D\,C$, potrebbero essere del pari protette dagli stessi effetti, prolungando la detta massa coprente fino ad intercettare le traiettorie esterne $D'\,X'$ e $D\,X$ aventi l'inclinazione di 30° colle pareti medesime (la massima supponibile per batterie situate sul fronte ed alquanto a destra od a sinistra del bersaglio). Esse pareti però, essendo esposte alla proiezione delle schegge dei proietti non intercettati dalla massa coprente M, e scoppianti in vicinanza alle medesime, dovrebbero essere costituite da materiali sufficientemente robusti per intercettare le schegge stesse; ed all'uopo, esperienze dicono bastare una parete di fusti grossi 0,30 oppure di due strati di fusti a contatto e grossi 0,20. La parete $D\,D'$, interrata, è soggetta solo agli effetti d'esplosione dei proietti che, giungendo secondo $x\,n$, andrebbero ad interrarsi subito dietro di essa; si eviterebbe tale inconveniente scavando il terreno a ridosso della parete medesima secondo $h\,i\,d$, allontanando cioè il punto in cui il proietto va ad interrarsi di tanto quanto basta perchè la sua esplosione non abbia effetto sulla parete considerata. Il cielo coprente lo spazio da ripararsi, se è orizzontale, si potrebbe rendere immune dagli effetti di urto e di esplosione rialzando la massa coprente M di tanto quanto occorre perchè i tiri inclinati ad $^1/_4$ (tangente dell'angolo di

caduta a 3000 metri) e lambenti lo spigolo superiore della parete DD', siano da essa massa intercettati. Il ripiego però condurrebbe alla costruzione di rilevati troppo alti, oggi condannati per l'appariscenza e per il molto lavoro di scavo a cui essi darebbero luogo. Migliore soluzione è quella di dare al cielo anzidetto, ed al piano che limita superiormente la massa coprente, l'inclinazione medesima secondo dc dell'ultimo elemento di traiettoria, ed allora la copertura, sfuggendo all'azione dell'urto, avrà solo da resistere alle schegge proiettate dalle granate che, arrivando secondo le traiettorie come xn, mm', ecc. scoppiano superiormente alla copertura stessa. Basterà dunque, che il cielo coprente lo spazio da proteggersi dalle schegge sia costruito inclinato ad $^1/_4$ e costituito così come si disse per le pareti laterali, oppure da uno strato di fusti grossi 0,20 ricoperto da uno strato di terra di 0,20; nel qual caso si ha il blindamento leggero, per distinguerlo da altri blindamenti più robusti destinati a resistere all'urto ed alla esplosione delle granate lanciate da mortai o da obici

Con la scorta dei suesposti concetti il Deguise propone diversi tipi di trincee blindate, dei quali riportiamo qui tre esempi: nel primo (fig. 14ª) i difensori sono disposti entro la trincea su tre righe e seduti su gradini; nel secondo (fig. 15ª) la massa coprente, organizzata difensivamente, costituisce la posizione di combattimento; nel terzo (fig. 16ª) la massa coprente è molto più robusta di quelle del primo esempio e per di più le pareti ed i gradini delle trincee sono rivestiti (1).

Molti propugnano l'impiego del tiro curvo in campagna e gli artiglieri discutono e studiano il modo di ottenere l'intento senza incorrere in molteplicità di bocche a fuoco,

(1) Il rivestimento in siffatte trincee si rende sempre necessario poichè, come si ebbe a verificare in taluni nostri poligoni, in caso di prolungate pioggie il peso del blindamento determina franamenti delle scarpe anche in terreni consistenti.

di cariche e di regole di puntamento. C'è quindi chi propone le cariche ridotte nel tiro con cannoni, chi l'obice e chi il mortaio da campagna. In Russia un mortaio da 15 *cm* è stato adottato e fa parte dei parchi mobili d'assedio destinati ad agire contro fortificazioni passeggere (1). Con esso si fecero numerose esperienze, le quali condussero a stabilire che per ripararsi dall'azione d'urto e di esplosione delle granate cariche di 3 *kg* d'ecrasite, nel tiro di sfondo, occorre un blindamento costituito da tre strati di fusti grossi 0,30 messi a contatto e sormontati da 2 metri di terra. Sicchè volendo tenere conto di quest'altro mezzo d'offesa è certo che i tipi di trincea avanti designati non risponderebbero allo scopo, e pertanto bisognerebbe affrontare in campagna costruzioni molto robuste non compatibili con il tempo ed i mezzi disponibili. L'arte difensiva quindi, nel caso della fortificazione del campo di battaglia, non saprebbe davvero come provvedere. Senonchè, come è noto, nel tiro curvo è insito l'inconveniente della forte dispersione dei colpi in profondità (2), cosicchè esso ha poca presa contro bersagli orizzontali di piccola profondità ed invisibili come sono gli spazi interni delle odierne opere campali; e le stesse esperienze russe dimostrarono che la distruzione di simili opere non si può ottenere che a prezzo di un'enorme consumo di munizioni al quale, come si è detto, si oppone la limitata quantità che di tali proietti si può avere al seguito di un esercito.

Siffatta considerazione, confortata dal fatto che mortai ed obici ancora non formano parte dell'armamento dell'artiglieria da campagna nella maggior parte degli eserciti, conduce a fare astrazione, almeno per ora, dal tiro curvo contro opere

---

(1) In Francia è stato adottato recentemente un obice da campagna da 12 *cm*; ma pare che i suoi risultati non rispondano pienamente alle previsioni.

(2) Nella *Revue du cercle militaire* si legge che col mortaio russo, a quattro diverse distanze comprese fra i 1500 ai 2000 *m*, furono sparati rispettivamente 14, 31, 24 e 29 colpi che si dispersero in rettangoli lunghi da 87 a 170 *m*.

campali, ed è perciò che il Deguise, tenendo soltanto conto della granata-torpedine lanciata dal cannone, propone il secondo tipo di ridotta rappresentato dalla figura 17ª. Esso è ideato per due compagnie: i difensori durante il periodo di attesa stanno in parte riparati in una *trincea-riparo* o *trincea-blindata* A costruita parallelamente e dietro alla trincea interna del fronte principale. In essa trincea i soldati sono disposti su cinque righe e seduti su gradini: apposite trincee di comunicazione permettono alla guarnigione di lasciare il riparo ed accorrere prontamente al posto di combattimento. La rimanente parte dei difensori trova ricovero in un blockhaus C situato alla gola, nel quale trovano pure ricovero quattro pezzi a tiro rapido destinati a battere gli intervalli e più segnatamente il terreno avanti le adiacenti ridotte sino a 500 metri dal fronte delle medesime. Notisi che tali artiglierie non sono quelle di cui si proscrive l'impiego nell'interno delle ridotte, costituendo esse parte a sè, quasi indipendenti dall'azione difensiva dell'opera dalla quale ricevono solo protezione durante l'attacco dell'artiglieria, dovendo la loro azione esplicarsi solo nelle ultime fasi del combattimento contro truppe intente a sfondare gli intervalli o contro colonne assalitrici delle adiacenti ridotte. I quattro pezzi anzidetti sono dall'autore chiamati *indistruttibili*, perchè il blockhaus, ove essi stanno e dal quale debbono agire, è protetto da un robusto traversone B (traversone di gola) capace di assicurarne l'incolumità contro qualsiasi prolungata azione d'artiglieria campale lanciatrice di granate-torpedine.

In previsione che il tiro curvo in campagna divenga un giorno di comune e normale impiego negli eserciti, e nel caso in cui alla costruzione di talune fortificazioni, come quelle degli investimenti, teste di ponte, ecc., sarà possibile consacrare tempo e mezzi superiori a quelli consentiti per le fortificazioni speditive del campo di battaglia, il Deguise propone un terzo tipo di ridotta rappresentato nella figura 18ª. Esso differisce dal precedente solo per essere i ripari più robustamente blindati, affine di resistere agli effetti d'urto e

di esplosione delle granate-torpedine che giungono verticalmente o quasi, e per essere il blockhaus di gola suddiviso in due altri indipendenti, a destra ed a sinistra, ciascuno avviluppato da un robusto traversone di terra e ricoperto da blindamento interamente rigido costituito di fusti e rotaie, capace anch'esso di resistere all'urto ed alla esplosione della detta granata.

Le due progettate ridotte campali rispondono perfettamente agli intenti propostisi dall'autore nei riguardi della protezione delle truppe e dei pezzi durante il periodo di attesa. Inoltre, il concetto di provvedere con azione fiancheggiante ed a mezzo di artiglierie a tiro rapido alla difesa degli intervalli, ed a quella delle adiacenti ridotte, è bellissimo e praticamente realizzabile. Esso concetto ha riscontro in quello dei pezzi *traditori* che taluni propongono alla gola delle opere d'intervallo nei campi trincerati; pezzi che, a loro volta, ricordano le artiglierie situate nei fianchi bassi e ritirati degli antichi fronti bastionati. L'attuazione del provvedimento risolve felicemente la questione del còmpito delle artiglierie della difesa situate negli intervalli delle linee di fortificazioni durante l'attacco. Se cioè esse, dopo aver contrastato con il proprio fuoco la messa in batteria dell'artiglieria assalitrice, debbono tacere e ritirarsi al coperto per riapparire poi in altre posizioni ed agire con lo shrapnel o colla mitraglia contro le truppe d'assalto; o se debbono invece, pur cambiando di posizione, far fuoco costantemente contro l'artiglieria avversaria, ancorchè soverchiate dal fuoco di quest'ultima. Questo secondo modo di agire è per noi il preferibile, poichè con l'attrarre costantemente agli intervalli il fuoco dell'artiglieria nemica in tutti e due i periodi dell'attacco (preparazione e svolgimento), se ne limiterebbe l'azione contro le opere dei punti d'appoggio, e si risparmierebbe d'altra parte agli artiglieri della difesa la depressione morale che in essi si produrrebbe per doversi ritirare e nascondere, pur avendo ancora cannoni e munizioni. Taluni sconsigliano un tale metodo tattico perchè, sopraffatta del tutto l'artiglieria della difesa, per aver speso tutta la energia contro le batterie

d'attacco, nessuno assegnamento su di essa potrà farsi nelle ultime fasi del combattimento, allorquando molto importerebbe agire con lo shrapnel o con la mitraglia contro le fanterie assalitrici. L'obbiezione ha certo gran valore; però essa del tutto cessa coll'adozione dei pezzi indistruttibili proposti dal Deguise.

Accanto ai pregi tecnici dei due tipi di ridotta ideati ed ai sani concetti tattici che li hanno inspirati, non possiamo non scorgere alcuni inconvenienti ai quali brevemente accenneremo, proponendone l'eliminazione nel modo che a noi sembra più adatto e pratico.

Anzitutto non sappiamo renderci conto del perchè in queste ridotte per i fianchi siasi abbandonato il tracciato poligonale, che poco si scosta dalla curva convessa proposta dall'autore per il primo tipo di ridotta, del quale il tracciato stesso costituisce, secondo noi, l'essenziale pregio.

La profondità delle due ridotte considerate è eccessiva; ciò dà luogo, ed in maggior misura, agli inconvenienti ai quali si accennò parlando del primo tipo di ridotta, essendo qui tale profondità più del doppio di quella riscontrata nel tipo anzidetto (oltre 55 metri).

I traversoni proteggenti i ricoveri blindati sono alquanto più alti del parapetto dell'opera ed essi, ancorchè opportunamente mascherati con rami ed erbe, riveleranno egualmente alle batterie d'attacco la precisa ubicazione della ridotta.

Le cannoniere attraverso le quali debbono tirare i pezzi a tiro rapido sono a livello del terreno e, a meno di suolo perfettamente orizzontale e sgombro, difficilmente gli artiglieri potranno scorgere le colonne d'assalto contro cui dovranno puntare.

Il fronte di gola ha nel suo complesso tracciato angolare sporgente anzichè a rientrante, ciò che rende deficiente da questa parte l'incrociamento di fuochi.

L'eccessiva profondità ed il tracciato non rientrante alla gola conseguono direttamente dall'aver collocato il blockhaus in modo che i pezzi in esso ricoverati possano tirare obli-

quamente ed in misura tale da battere fino a 500 *m* avanti le opere adiacenti, supposte a 1000 *m* di distanza. Il grado di rilievo dei traversoni dei blockhaus di gola deriva dallo aver tenuto il cielo di quest' ultimi alto sul terreno di quel tanto che occorre per permettere il tiro ai pezzi ed ai fucili, e consegue pure dallo aver voluto assicurare l'invulnerabilità dei pezzi contro l'azione dell'artiglieria, non solo durante il periodo di preparazione dell'attacco, ma bensì anche durante le ultime fasi del combattimento, quando cioè le fanterie, spintesi a distanza inferiore ai 500 *m* dall'adiacente opera, ne minacciano l'assalto.

Al riguardo pensiamo che l'azione dei pezzi indistruttibili dovendosi esplicare nel periodo di tempo che intercede fra l'istante in cui le truppe assalitrici oltrepassano la detta distanza dei 500 *m* e quello in cui l'azione risolutiva avviene, periodo molto breve, in conseguenza della potente azione micidiale dei moderni fucili, nessun pregiudizio vi sarebbe per la indistruttibilità dei pezzi a tiro rapido se, venuto il momento di agire, essi, al coperto dalla vista esterna, prendessero posizione fuori del blockhaus, in modo da non disturbare l'azione del presidio e far fuoco in migliori condizioni di dominio e di campo di tiro. Ciò ammesso, e crediamo che ragionevolmente possa ammettersi, nessuna necessità vi sarebbe di tenere il blockhaus molto in fuori, alla gola, nello intento di scorgere l'obbiettivo da battersi, e nessuna necessità, del pari, vi sarebbe di tenere la parte rigida del blindamento del detto blockhaus elevata sul terreno naturale.

In quanto al riparo blindato *A*, destinato a ricoverare i difensori del fronte e dei fianchi, nulla impedisce che esso possa stabilirsi nella stessa trincea interna del fronte, approfondendone maggiormente lo scavo per non diminuire la grossezza della parte elastica del blindamento: i difensori allora potranno egualmente al coperto e celeremente accorrere alla posizione di combattimento dei fianchi della ridotta collocata dietro alla trincea medesima.

Su tali concetti nella figura 19ª è stata concretata una ridotta supposta soggetta all'azione della granata-torpedine.

Essa è quella medesima che abbiamo desunta, modificandola, dal primo tipo di ridotta proposta dal Deguise, e solo vi sono stati aggiunti i ripari ed il blockhaus dall'autore stesso ideati, proponendoci però di conseguire i seguenti intenti:

a) ridurre al minimo possibile la profondità dell'opera;

b) eliminare pel tipo di ridotta della fig. 17ª il maggiore rilievo del traversone di gola per rispetto ai cigli di fuoco del fronte e dei fianchi e quindi l'appariscenza dell'opera;

c) dare al fronte di gola, nella sua parte centrale, tracciato rientrante per ottenere l'incrociamento dei fuochi;

d) consentire ai pezzi a tiro rapido che prontamente, al momento del bisogno, prendano posto su piazzuole nascoste dalla vista esterna ed in certo grado riparate dal tiro d'artiglieria e di fucileria;

e) qualora si ritenesse opportuno, aumentare i pezzi a tiro rapido, avendosi possibilità di ampliare le suddette piazzuole nel senso dei fianchi dell'opera;

f) impedire il rimbalzo dei proiettili, profilando il terrapieno tra il fronte ed il piede del traversone di gola così come indica la sezione *AB*.

La ridotta da noi proposta presenterebbe una qualche economia di scavo per rispetto a quella della fig. 17ª, ed essa potrebbe essere adottata egualmente contro il tiro curvo, bastando a tal uopo costruire blindamenti di maggiore robustezza, simili a quelli rappresentati nelle sezioni della fig. 18ª, aumentando bene inteso la profondità degli scavi dei ricoveri d'attesa da essi blindamenti protetti per non renderli appariscenti dallo esterno.

Parlando di varî tipi di ridotte proposti dal Deguise, ne abbiamo considerata l'organizzazione interna, quella cioè intesa ad ottenere la maggiore possibile protezione dei difensori, pur dando ad essi piena facoltà dell'uso dei propri mezzi d'offesa.

Ci occuperemo ora, e brevemente, della preparazione del terreno esterno, quella cioè diretta ad ottenere dai mezzi

stessi la massima efficacia sull'attaccante, fattore, quest'ultima, essenzialissimo senza del quale a ben poca cosa varrebbe la creazione delle più ben concepite opere campali. Questo massimo d'efficacia non si ottiene che a due condizioni: vedere l'avversario sin da quando apparisce nella zona efficace di fuoco; costringerlo a soffermarsi oppure ad avanzare il più lentamente possibile, allorquando attraversa la zona della massima micidialità del fuoco di fucileria.

Donde lo *spazzamento o sgombero del campo di tiro e la difesa accessoria;* due elementi in antico quasi complementari secondari della fortificazione campale; oggi costitutivi, essenziali della medesima, ed a tal segno che si potrà, al presente, concepire un afforzamento campale soltanto costituito da difese accessorie e da una larga zona di terreno spazzata antistante alla posizione senza che questa sia guarnita di parapetti e trincee, anzichè il viceversa. Di questa verità è ardente propugnatore il Deguise e con lui tutti i tattici e tutti i tecnici, e noi ameremmo sinanco fosse dalle scuole e dai manuali bandita l'espressione *difesa accessoria* per essere sostituita con quella di *zona degli ostacoli*, acciocchè dalla mente degli ufficiali radicalmente si eliminasse ogni idea dell'*accessorio*, per dar luogo a quella del *principale*, allorquando si parla di reticolati, abbattute, buche da lupo, inondazioni, torpedini terrestri, ecc. disposti avanti le posizioni organizzate a difesa. E così pure ameremmo che alla frase « spazzamento, o sgombro del campo di tiro » fosse sostituita l'espressione più sintetica e più propria di *zona spazzata* oppure *zona sgombrata*, perocchè, come appresso diremo, se per campo di tiro si deve intendere, come effettivamente s'intende, tutto il terreno attorno alle opere suscettibile di essere battuto fino alle massime gittate della fucileria e dell'artiglieria, lo spazzamento del detto campo sarà sempre una idealità che solo in specialissimi terreni potrà realizzarsi.

Il fosso attorno alle opere campali non costituisce più oggi valido impedimento all'avanzarsi dell'assalitore, attesa la sua poca profondità conseguente dal poco rilievo delle opere

stesse e dalla brevità del tempo disponibile in campagna. Sicchè non potendo esso essere provvisto di organi fiancheggianti *indistruttibili*, la sua presenza è più nociva che altro per gli angoli morti a cui dà luogo (1). In ciò tutti i fortificatori campali sono d'accordo e molti pensano che a quel qualsiasi scavo esterno, al quale accadrà dover ricorrere per ottenere più celeremente la formazione dei parapetti, dovrà darsi sezione tale da escludere ogni angolo morto, e la sezione triangolare, adottata nella recente nostra istruzione sulla fortificazione campale è la migliore, a nostro giudizio.

Rimane dunque come valido impedimento al celere avanzarsi dell'assalitore la sola *zona degli ostacoli* che, comunque costituita, molti, il Deguise compreso, vogliono sia preparata all'ingiro e ad un centinaio di metri circa dalle opere, anzichè appena dopo il ciglio dello spalto come prima praticavasi. Ciò nella considerazione che alla suddetta distanza il tiro di fucileria della difesa riesce di maggiore efficacia di quello fatto a minor distanza, per la circostanza che i difensori, allorchè si vedono troppo da vicino investiti dall'assalitore, non conservano più la calma necessaria per puntare bene, e molti colpi, concitatamente sparati, vanno a vuoto.

Noi non siamo molto proclivi a condividere siffatto apprezzamento dello stato psicologico dell'animo di soldati che fanno fuoco dietro parapetti: nessun precedente storico — a quanto sappiamo — lo avvalora; anzi vi sarebbero episodi che direbbero infondato un tale apprezzamento. Nella guerra di Crimea ed in quella Russo-Turca, russi e turchi, pur sapendo di essere con quasi certezza colpiti, ebbero tanta forza d'animo e calma, da salire sul pendio del parapetto e tirare a bruciapelo sugli assalitori che superata la zona

(1) Nell'attacco delle opere campali è grande l'assegnamento che l'assalitore fa sull'angolo morto presentato dai fossi esterni e ne fa fede il fatto che in vari episodi delle ultime guerre le colonne d'assalto trovarono nel fosso un grande ausiliario per prendere respiro ed accingersi con maggior lena all'azione risolutiva dell'urto.

degli ostacoli si gettavano nel fosso. Nella zona degli ostacoli che circuiva Macallè, alla quale zona appunto taluno censura la troppa sua vicinanza al muro di cinta, trovarono la morte centinaia di abissini. Colà ascari e bianchi non esitavano punto a sporgersi dal muro, scoprendosi, per assestare micidiali colpi contro i più arditi che si spingevano troppo addentro nel reticolato. A 100 e fino a 50 *m* bisogna pur puntare se si vuole colpire, mentre che a 20 o 30 basta spianare il fucile e far fuoco contro le dense masse degli assalitori. Sicchè, secondo noi, se la zona degli ostacoli comunque costituita è per nulla o poco discernibile, e non danneggiata in precedenza dall'artiglieria, ancorchè a 15 o 20 metri dal ciglio dello spalto, non ha inferiore valore tattico di un'altra della stessa profondità, disposta a maggiore distanza. Le zone degli ostacoli tenute in sì largo raggio dalle opere richiederebbero tempo e mezzi superiori a quelli ragionevolmente prevedibili in campagna, maggiore difficoltà per riattarle, maggior numero di sentinelle per sorvegliarle.

In quanto alla zona spazzata, o sgombrata, che dire si voglia, osserviamo che in essa alberi, alte vegetazioni e siepi debbono essere rase al suolo e distrutte incendiandole o gettandole entro fossi o depressioni; case, muri ed argini debbono essere demoliti ed il materiale di demolizione sparso per il terreno; depressioni e fossi debbono essere colmati. Come vedesi, tutto un complesso di lavori di distruzione di entità considerevolissima, se si tien conto, oltre che dei terreni a coltura arborea (in massima abbondanti nelle nostre regioni ed in quelle dei paesi esteri a noi limitrofi), della ragguardevole lunghezza delle moderne linee di fortificazione campali.

Cosicchè la larghezza di 800 *m* o più che a tali zone si vorrebbe assegnare sarà, quasi sempre, un *desideratum*. Saremo ben fortunati quando si potrà avere tutto attorno alle opere zone spazzate larghe dai 300 ai 500 *m*, pensando che noi specialmente dovremo fare assegnamento sull'opera di scarse truppe tecniche e su fanterie molto poveramente dotate

di strumenti da campo per lavori di distruzione a confronto delle fanterie estere.

E qui mi si consenta breve parentesi.

Da noi, quantunque sia quasi universale convinzione che innanzi agli odierni mezzi d'offesa gli afforzamenti campali hanno acquistato un grado d'importanza che prima non ebbero, pure, contrariamente a quanto si è già praticato presso tutti gli eserciti, si è ancora restii nel dare alla fanteria mezzi sufficienti, perchè essa nelle fasi difensive, che mai potranno mancare nelle azioni tattiche, abbia possibilità di afforzarsi celeremente e per estesi fronti. Trattasi della questione, non nuova, degli strumenti portatili da campo per le truppe manovranti, ancora da noi rimasta non risolta. Essa venne trattata a fondo dal maggiore Spaccamela in questa *Rivista* (anno 1894, vol. II, pag. 216), e sebbene lo scrittore abbia fatto precedere il suo studio dal motto di Plutarco « *battimi ma ascoltami* » pure egli non fu battuto, poichè nessuno per quanto si sappia sorse ad oppugnare le sue proposte, ma purtroppo non fu nemmeno ascoltato, giacchè le cose, a tale riguardo, stanno ora come allora.

Non è qui il luogo di esporre le ragioni che spiegano la singolare riluttanza che noi Italiani abbiamo, sebbene proclivi ad imitare le cose altrui, nell'adottare gli strumenti portatili da campo per la fanteria, contrariamente a quanto tutti gli altri eserciti, più di noi esperimentati per recenti guerre avute e per più antica esistenza, hanno fatto.

Ci limitiamo solo a richiamare l'attenzione sull'argomento, osservando che a nulla vale l'impartire i precetti dell'arte difensiva nelle scuole e nei poligoni, vano lo studiarne lo sviluppo e l'applicazione in armonia delle nuove esigenze tattiche, se essa, per deficienza di adatti mezzi d'esecuzione, non potrà pienamente e celeremente esplicarsi nella guerra del domani contro avversario di tali mezzi a dovizia provvisto, ed in pari tempo, degli afforzamenti campali speditivi, di noi meno sdegnoso.

*
* *

I villaggi per i loro caratteri tattici sono favorevoli alla difesa, e come tali costituiscono e costituirono sempre validi punti d'appoggio. La storia d'ogni tempo segnala in essi i più accaniti combattimenti. Quando ancora le artiglierie non avevano raggiunta la precisione di tiro e la potenza di distruzione d'oggidì, l'afforzamento dei villaggi generalmente consisteva nell'organizzare a difesa le case del margine attaccabile, costituendo con esse una prima linea perimetrale di difesa; altre case nell'interno dell'abitato organizzate in consimile modo e collegate da barricate formavano la seconda linea di difesa o la difesa interna dell'abitato. Successivamente, per l'aumentata forza d'urto dei proiettili e per la esattezza del tiro, si vide non essere più possibile tenere difensivamente il caseggiato della periferia e perciò si portò la prima linea di difesa a distanza tale dal caseggiato stesso da salvaguardare i difensori dall'azione delle schegge e dei frammenti di muratura prodotti dall'urto e dal successivo scoppio delle granate che colpivano i muri a ridosso. La seconda linea, o la difesa interna, continuò a stabilirsi nell'interno dell'abitato e su di essa facevasi ancora il maggiore assegnamento, perocchè nella medesima si esplicavano, a favore dei difensori, tutti i vantaggi tattici propri dei villaggi, cioè:

1° impotenza dell'artiglieria ad appoggiare il combattimento nell'interno dell'abitato;

2° difficoltà, da parte dell'attaccante, d'intuire la specie delle disposizioni difensive e dove esse maggiormente si accentrano;

3° impossibilità di assalire con unità di sforzo e di direttiva operando nell'interno dell'abitato.

In conseguenza della introduzione delle polveri bianche e dei proietti con carica interna di polvere dirompente, gli effetti delle demolizioni nello interno dei villaggi si previddero

molto superiori a quelli prodotti dalla granata ordinaria, specialmente avuto riguardo al tiro curvo di probabile adozione in campagna; di guisa che si ritenne, come oggi molti ritengono, non potersi più tenere truppe nell'interno dei villaggi con mandato difensivo; doversi quindi abbandonare ogni idea di difesa diretta del loro interno ed adottare invece afforzamenti esterni, col disporre opere difensive, oltre che all'esterno e sul fronte, anche ai fianchi ed alla gola del villaggio. Nello interno dell'abitato doversi solo eseguire lavori per le comunicazioni, di ritirata e di soccorso, occorrenti per i difensori della linea frontale esterna, per lo avanzarsi delle riserve e per mettere al sicuro dal tiro dell'artiglieria le riserve stesse.

Con tale ordine d'idee il Deguise propone varî esempi di villaggi organizzati a difesa che fra loro si assomigliano e dei quali riportiamo qui quello rappresentato dalla fig. 20ª. La linea frontale esterna è costituita in parte da muri e siepi *d e*, *cm* (chiusure di orti e giardini) organizzati a difesa, ed in parte da trinceramenti *ab*, *ng*, eseguiti là ove muri e siepi si trovano a troppo piccola distanza dalle case del margine. A destra, in *S*, un piccolo bosco preparato a difesa, ed a sinistra, in *R*, una ridotta blindata, del tipo consimile a quella indicata nella figura 9ª, costituiscono rispettivamente scaglione difensivo di destra e di sinistra per contrastare attacchi avvolgenti contro i fianchi del villaggio. La seconda linea, alla gola del villaggio, è costituita da due ridotte *p p'* del tipo suindicato e da tratti di trinceramenti *o*, *q*, *t*, destinati ad accogliere i difensori che si saranno eventualmente ritirati dalla prima linea. In *X* ed *Y* sono collocate riserve entro cantine o case blindate. Le punteggiate *r* indicano le linee di ritirata che si aprirebbero attraverso il caseggiato per i difensori della linea frontale nel caso che, ripiegandosi, dovessero andare ad occupare i trinceramenti della gola.

In merito a siffatta organizzazione notiamo che con essa, rinunziando ad ogni difesa interna, si rinunzia pure a tutti i vantaggi tattici insiti dei villaggi dianzi accennati; sicchè il difensore, comunque trincerato, si troverà all'esterno in

condizioni difensive tatticamente meno favorevoli di quelle in cui sarebbe se stesse nell'interno dell'abitato.

Nè si può ritenere buona la previsione che l'autore fa per avvalorare la bontà delle sue disposizioni difensive, quella cioè che l'attaccante, dopo aver vinto la resistenza della linea frontale, verrebbe bensì in possesso del villaggio, ma lo sboccarne alla gola ed ai fianchi, per inseguire il nemico, sarà cosa assai ardua, poichè per l'azione simultanea delle opere *R*, *S*, *p*. *p'* poste ai fianchi ed alla gola e dell' artiglieria della difesa (1) esso, l'assalitore, si troverà come preso in mezzo ad una tanaglia.

Ciò certamente avverrebbe se l'assalitore, pur consapevole della mancanza di ogni difesa interna, si ostinasse a procedere nell'attacco attraversando il villaggio, previsione questa poco probabile a realizzarsi, poichè chi attacca un villaggio afforzato nel modo che l'autore propone, scacciati che avrà i difensori della prima linea, non vorrà — crediamo — spingersi nell'interno dell'abitato per sottostare all'azione dissolvente inevitabile nel condurre offensivamente truppe attraverso caseggiati, e poi rimanere paralizzato ai margini del fianco e della gola; ma invece gli converrà, tenendosi all'esterno, attaccare uno dei due scaglioni difensivi del fianco, perchè, così operando, lo scaglione difensivo non attaccato non potrà esplicare nessuna azione in prò di quello assalito, essendone impedito dalla massa del villaggio; e le opere della seconda linea non potranno che parzialmente ed imperfettamente concorrere alla difesa dello scaglione stesso. Oltre a ciò, a noi sembra che il proposto afforzamento conduca ad un complesso di opere in terra eccessivo in rapporto al perimetro attaccabile del villaggio, e quindi ad un lavoro forse superiore in confronto all'estensione che potrà avere un punto di appoggio in genere; tanto più che qui opere e trincee debbono essere robustemente blindate, presupponendosi l'azione

(1) L'autore non dice come e dove l'artiglieria dovrebbe essere disposta, ma c'immaginiamo che essa troverebbe posto alle ali della linea di gola od anche ai fianchi del villaggio.

della granata-torpedine lanciata da mortai od obici oltre che da cannoni.

Col sistema d'afforzamento proposto non è più il villaggio che si organizza a difesa, ma i suoi dintorni mercè l'impiego di opere campali, le quali poco o nulla risentono dei vantaggi che i caratteri tattici naturalmente insiti nel vicino villaggio conferiscono all'insieme della difesa. Tanto varrebbe che, con un minor numero di opere, si creasse un punto d'appoggio tutto all'infuori, sul dinanzi e prossimo all'abitato, essendochè per difendere importanti nodi stradali, quasi sempre in coincidenza dei villaggi, non è punto necessario occuparli materialmente, circuendoli. In tal caso il complesso delle opere avrebbe maggiore valore difensivo, avendo esse possibilità del mutuo appoggio, mentre ciò non è ottenibile con le opere stesse disseminate attorno al villaggio, la cui massa ne impedisce la reciproca azione fiancheggiante.

Durante l'attacco frontale infatti la guarnigione occupante la linea di gola rimarrebbe inattiva ed esplicherebbe male l'azione propria, se l'attacco divenisse avvolgente. Nel caso poi d'attacco diretto contro uno dei fianchi del villaggio, il più probabile, come abbiamo già accennato, attesa la speciale organizzazione difensiva adottata, buona parte delle opere alla gola e tutte quelle situate sul fianco opposto non potrebbero partecipare alla lotta.

La linea di gola situata a 150 od a 200 *m* dietro del villaggio, considerata come seconda linea di resistenza, verrebbe a trovarsi in condizioni tattiche non certamente felici; l'assalitore al coperto, perchè padrone del villaggio, ed appoggiato dalle proprie artiglierie, può sboccare con le colonne d'assalto riordinate, in quella qualunque direzione che più gli conviene e percorrere di un solo sbalzo la stretta zona di terreno che lo separa dai trinceramenti.

E poichè agli effetti di demolizione della granata-torpedine si deve l'abbandono della difesa interna dei villaggi, è bene renderci chiaro conto dell'entità e della misura di tali

effetti; vedere, cioè, quale possa essere praticamente il valore loro nei riguardi della azione micidiale e morale su truppe appostate a difesa nell'interno di un villaggio.

A questo riguardo osserviamo che, se abbondano le esperienze fatte col tiro a granata-torpedine contro parapetti, muri, legname, ferro, ecc., difettano invece gli esperimenti di tiro contro agglomerazioni di case e contro villaggi; e la ragione è oziosa a dirsi. Sicchè, sino a quando una guerra non ci darà elementi per verificare praticamente questi effetti micidiali, morali, e di demolizione, l'asserzione che nell'interno dei villaggi è vana ogni organizzazione difensiva è semplicemente un apprezzamento, il quale per quanto fondato su esperienze fatte contro materiali e bersagli consimili a quelli che si rinvengono nei villaggi non cessa però di essere tale. Ed è appunto sul terreno degli apprezzamenti che noi troviamo ragioni per concludere in favore della difesa interna, anzichè del suo abbandono, pur tenendo conto degli odierni mezzi d'offesa.

Sappiamo che la granata-torpedine, lanciata dal cannone, colpendo un muro di grossezza inferiore a 0,60 *m* lo attraversa e scoppia subito dopo; cosicchè essa non può forare un secondo muro, ma la sua azione micidiale contro uomini disposti dietro al muro forato, sino alla distanza di 15 *m* intorno, è grandissima. Se il muro è di grossezza superiore a 0,60 *m*, in massima il proietto scoppia nel suo interno, producendo effetti di demolizione quasi quintupli di quelli che, nelle stesse condizioni, potrebbe produrre una granata ordinaria di eguale calibro. L'azione micidiale in questo caso è del pari grandissima e si estende sino a quasi 60 *m* dal centro di esplosione. La granata lanciata dai mortai si comporta analogamente per rispetto ai blindamenti: li attraversa e poi scoppia, se deboli; vi si ferma esplodendo nell'interno, se robusti. In quest'ultimo caso l'urto e l'esplosione hanno effetto nullo sulla parte rigida del blindamento se questa è ricoperta da una massa elastica (terra, paglia, legnami da ardere, rottami, ecc.) capace di arrestarne la corsa a non meno di 0,50 *m* dalla superficie superiore di detta parte rigida (esperienze russe).

L'artiglieria contro un villaggio può agire con tre specie di tiri: il tiro di lancio contro le case del margine; il tiro ficcante contro le case situate nello interno; il tiro curvo contro le coperture (tetti, volti e solai) di tutte le case dell'abitato, le perimetrali e le interne insieme. Tenuto conto del primo tiro è indiscutibile che sarebbe follia il tenere truppe a difesa nell'interno delle case del margine attaccabile, fronte e fianchi, poichè, qualunque siano le grossezze dei muri perimetrali, pochi colpi metterebbero fuori combattimento la quasi totalità dei difensori.

Pur considerando i massimi angoli di caduta, la larghezza media normale delle strade nei villaggi è tale che col tiro ficcante, di massima, non si potrà colpire che i primi piani delle case situate nel loro interno; da ciò la possibilità di stare nei piani terreni delle case anzidette al completo riparo dal tiro considerato, salvo bene inteso in quelle che, per essere prospicienti su strade larghissime, su piazze o su giardini, non sono sufficientemente defilate dall'antistante caseggiato.

Col tiro curvo questa parziale invulnerabilità del caseggiato più non si verifica, e nel caso che si considera, a dire dei propugnatori del tiro curvo in campagna, non tratterebbesi più del sottile bersaglio orizzontale presentato dalle ridotte, trincee e muri, ma bensì di bersagli vasti, discernibili nel loro insieme da grande distanza, ed il tiro curvo avrebbe buon giuoco contro di essi; gli effetti sarebbero disastrosi.

Questa è la principalissima considerazione che ha indotto parecchi fortificatori campali a consigliare l'abbandono della difesa interna nei villaggi.

Considerazione certo di gran valore, qualora si riferisse all'azione di bombardamento contro grande città con artiglieria di grosso calibro, poichè allora ogni colpo basterebbe che cadesse nello interno della cinta daziaria per produrre danni materiali immensi e forte scuotimento morale nella popolazione costretta ad abitarvi anche durante il combattimento. Ma così non è quando si ragiona di villaggi, dove di solito le poche centinaia di abitanti ai primi colpi di artiglieria

lasciano le case, e dove le truppe che vi stanno a difesa, occupando solo alcune case, che per la stessa loro ubicazione e per essere robustamente blindate, sono immuni dagli effetti di qualunque tiro dell'artiglieria, resterebbero scaglionate secondo una linea di difesa pochissimo profonda per rispetto alla profondità del villaggio. Allora quel vasto bersaglio orizzontale, bersaglio utile, s' intende, non vi è più, ed il problema, se non si vuole incorrere in un vano ed enorme consumo di munizioni, si ridurrà a dover colpire bersagli pochissimo profondi e per dippiù difficilmente discernibili. Che le case situate avanti ed indietro a quelle organizzate a difesa vengano sfondate ed in parte demolite dalle granate che intorno cadono, ciò non porterà alcuna preoccupazione morale o danno al difensore; il quale, ben riparato entro locali robustamente blindati, nel vedere moltissimi colpi cadere fuori del segno, intuisce dovere essere casuale, più che altro, il colpo destinato a danneggiarlo, dato pure che il soprastante blindamento, per reiterati urti ed esplosioni sconvolto, più non resistesse.

I blindamenti nei villaggi con maggiore facilità e più celeremente che nelle ridotte e nei trinceramenti si possono improvvisare, perocchè i sostegni verticali (pareti) si hanno già negli esistenti muri; la parte rigida si ha nei solai e nelle volte opportunamente puntellate con legname prontamente ricavabile dalla demolizione del soprastante tetto del locale da blindarsi; la parte elastica si ha nelle macerie provenienti dalla demolizione dei muri dei piani soprastanti il piano terreno blindato, nella paglia, fieno e legna (da rendersi incombustibili bagnandoli), materiali che mai mancano nei villaggi e che meglio delle terre attutiscono gli urti e gli effetti delle esplosioni.

Sicchè, per le suesposte considerazioni, noi siamo convinti fautori della difesa interna dei villaggi, come quella che, in confronto della esterna, dà al difensore i massimi vantaggi tattici sull'attaccante. Sono due fanterie che combattono: l'una, l' assalitrice, logorata per essere venuta in possesso della linea frontale esterna, suddivisa in gruppi nell'interno

dell'abitato, senza collegamento e senza unica direzione di condotta, incapace di agire con sforzi simultanei ed intensi; l'altra, l'assalita, non scossa dal precedente fuoco dell'artiglieria, riparata in modo da colpire senza potere essere colpita, tirando essa attraverso feritoie. Avrà quest'ultima magari limitata zona spazzata (la strada), ma in compenso tale zona potrà essere efficacemente battuta da organi fiancheggianti indistruttibili per la loro stessa ubicazione rispetto al tiro dell'artiglieria. Ed ammettendo che l'attaccante, perchè di forze superiori, finisse per avere ragione della difesa, ciò avverrebbe a prezzo di grande sacrifizio di uomini, il che è appunto il risultato che l'arte difensiva dovrà raggiungere, bene inteso quando, per circostanze indipendenti dalla medesima, non riesce a conseguire la vittoria suprema, sua meta.

Sulla convenienza di mantenere la difesa interna nei villaggi, pregevole lavoro venne pubblicato nella *Rivista militare italiana* (anno 1894) dal Mariani, allora maggiore d'artiglieria. Apprendemmo l'esistenza di quello studio soltanto dopo che avevamo concretate le idee nostre sulla carta; e ce ne rincrebbe, perchè volentieri lo avremmo consultato ed attinto da esso — citandoli — migliori concetti e più esaurienti argomenti di quelli che abbiamo potuto presentare al lettore in appoggio al nostro assunto. Ci piace però il rilevare come il nostro pensiero, al riguardo, abbia avuto perfetta consonanza con quello esposto dal prefato ufficiale, e come, nel sostenere l'adozione della difesa interna dei villaggi, ci siamo perciò trovati in così buona compagnia.

Ammessa dunque la difesa interna, la seconda linea di resistenza dovrebbe essere costituita da case o gruppi di case, nel loro insieme formanti una linea pressochè parallela al margine frontale dell'abitato, ed alquanto vicina alla periferia di gola dell'abitato stesso, nel duplice scopo di avere minime lunghezze dei fianchi del villaggio da organizzarsi a difesa, ed ottenere che le masse delle case blindate diano protezione,

contro i tiri frontali, alle case del margine di gola organizzate pur esse a difesa contro gli attacchi di rovescio.

Solo i piani terreni delle case formanti la seconda linea di difesa debbono essere blindati, costituendo essi posizione d'attesa tanto per i difensori della linea stessa, che per quelli dei fianchi e della gola. La parte rigida del blindamento deve essere costituita dalle volte o solai coprenti detti piani robustamente puntellati. La parte elastica dovrà essere formata con le macerie provenienti dalla demolizione dei muri e tetti dei piani soprastanti, quando però le case così scoperchiate non rimangano discernibili dallo esterno. Non verificandosi tale condizione si dovranno utilizzare i foraggi e la legna, opportunamente resi incombustibili, da rinvenirsi nel villaggio e nei vicini cascinali; e qualora non si avesse a sufficienza di tali materiali, s'impiegheranno le terre provenienti dagli scavi dei fossi che circuiscono le case organizzate a difesa.

Con la scorta dei suesposti principî trattandosi di organizzare a difesa il villaggio rappresentato nella figura 20ª, considerato come punto d'appoggio di una linea di fortificazione, in esso, ferma restando la linea del fronte, la quale sarebbe bene ripiegare secondo le punteggiate 6 e 7, alla seconda linea di difesa, disposta dirimpetto alla gola del villaggio, verrebbe sostituita una linea di difesa nell'interno dell'abitato, formata da una serie di case 3, 4, 5, messe a difesa e robustamente blindate, così come è schematicamente indicato nella figura 21ª. Le case 1 e 2 verrebbero demolite per rendere libero il campo di tiro alle ali della linea. I piani terreni delle case del margine di gola sarebbero organizzate a difesa senza che siano blindate, ed esse dovrebbero essere occupate dai difensori solo nel caso di attacchi contro il margine stesso, allorquando cioè, per essere il villaggio investito da questa parte, l'artiglieria attaccante sarà obbligata a cessare il tiro. Gli scaglioni difensivi *S* o *R*, o tutti e due, sarebbero da adottarsi qualora il villaggio costituisse punto di appoggio d'ala di una linea di fortificazione, oppure punto isolato: sono invece da sopprimersi se si tratta di punto di appoggio intermedio di una

IL TRIGONOMETRO DA CAMPAGNA [1]

Il trigonometro da campagna è un piccolo strumento che si può comodamente trasportare ad armacollo entro il suo astuccio, e si maneggia con tutta facilità allo stesso modo di un semplice cannocchiale da campagna.

Come lo stesso suo nome lo indica, questo strumento serve per risolvere prontamente e praticamente tutti i differenti problemi che si presentano nella trigonometria, dando con sufficiente approssimazione la costruzione geometrica dei triangoli, e nel tempo stesso il valore numerico di tutti i loro elementi, senza dover fare calcoli di nessuna specie.

Per tale scopo, il trigonometro si compone di due parti principali, cioè: un goniometro per la misura degli angoli coll'approssimazione di un ventesimo di grado; ed un telemetro per la misura dei lati dei triangoli coll'approssimazione di un cinquantesimo, purchè si possa disporre di una base sul terreno che sia nel rapporto di 2:100 almeno colla distanza da misurarsi. Col telemetro si misurano due dei lati del triangolo, e col goniometro si misura l'angolo che questi stessi lati fanno fra di loro: con tali dati si rappresenta graficamente sopra lo strumento la costruzione geometrica del triangolo, e si ricava immediatamente il valore numerico degli altri tre elementi.

Per la soluzione di un triangolo, basta quindi poter aver accesso sul terreno ad uno dei vertici dal quale si possano scorgere gli altri due, ed allora, mediante alcune osservazioni fatte collo strumento, e che non richiedono che pochi minuti di tempo, si trova subito il valore numerico dei lati e degli angoli di quel triangolo.

(1) Limitandone l'applicazione agli usi militari, questo strumento dovrebbe essere chiamato più propriamente *telegoniometro da campo.*

IL TRIGONOMETRO DA CAMPAGNA [1]

Il trigonometro da campagna è un piccolo strumento che si può comodamente trasportare ad armacollo entro il suo astuccio, e si maneggia con tutta facilità allo stesso modo di un semplice cannocchiale da campagna.

Come lo stesso suo nome lo indica, questo strumento serve per risolvere prontamente e praticamente tutti i differenti problemi che si presentano nella trigonometria, dando con sufficiente approssimazione la costruzione geometrica dei triangoli, e nel tempo stesso il valore numerico di tutti i loro elementi, senza dover fare calcoli di nessuna specie.

Per tale scopo, il trigonometro si compone di due parti principali, cioè: un goniometro per la misura degli angoli coll'approssimazione di un ventesimo di grado; ed un telemetro per la misura dei lati dei triangoli coll'approssimazione di un cinquantesimo, purchè si possa disporre di una base sul terreno che sia nel rapporto di 2:100 almeno colla distanza da misurarsi. Col telemetro si misurano due dei lati del triangolo, e col goniometro si misura l'angolo che questi stessi lati fanno fra di loro: con tali dati si rappresenta graficamente sopra lo strumento la costruzione geometrica del triangolo, e si ricava immediatamente il valore numerico degli altri tre elementi.

Per la soluzione di un triangolo, basta quindi poter aver accesso sul terreno ad uno dei vertici dal quale si possano scorgere gli altri due, ed allora, mediante alcune osservazioni fatte collo strumento, e che non richiedono che pochi minuti di tempo, si trova subito il valore numerico dei lati e degli angoli di quel triangolo.

---

(1) Limitandone l'applicazione agli usi militari, questo strumento dovrebbe essere chiamato più propriamente *telegoniometro da campo.*

Dimodochè, colla scorta di un tale strumento, si può rilevare in pochissimo tempo, e con sufficiente approssimazione nella maggior parte dei casi, la rete topografica del terreno attorno ad una data località, scelta come punto di osservazione.

Descrizione.

Il trigonometro da campagna, rappresentato in disegno (fig. 1ª, 2ª, 3ª e 4ª), ha forma di scatola cilindrica di 16 *cm* di diametro e di 4 *cm* di altezza; una maniglia applicata al centro della sua faccia inferiore serve di impugnatura per maneggiare lo strumento per tutte le operazioni da farsi. Le varie parti componenti la scatola sono di alluminio, affinchè essa abbia la massima leggerezza non disgiunta dalla voluta solidità.

La parte superiore rappresenta il coperchio, il quale può girare a perno centrale sopra la scatola, descrivendo un mezzo giro, ossia un arco di 180°: la faccia esterna del detto coperchio, perfettamente piana, è divisa in un numero grandissimo di piccoli quadrettini, mediante linee rette, incontrantisi ad angolo retto ed equidistanti fra loro, incise sopra la faccia e graduate secondo una determinata legge. Nell'interno della scatola sono disposte due coppie di specchietti: l'una di queste coppie è formata da due specchi fissi, disposti in modo che le facce riflettenti formino fra di loro un angolo di 90°; l'altra coppia funziona come un sestante ordinario, vale a dire, uno degli specchi ha una disposizione fissa, e l'altro può girare attorno ad un asse, per modo da descrivere un angolo di 90°: il movimento di quest'ultimo specchio è dipendente dal movimento circolare del coperchio, nel rapporto di 1:2 con questo.

Sul contorno della scatola e del coperchio si trovano parecchie aperture: due di queste, disposte alle estremità di un diametro, permettono di dirigere la visuale attraverso allo strumento: la disposizione degli specchi che compongono il sestante è tale, che l'osservatore può vedere attraverso allo strumento un oggetto, posto comunque sull'orizzonte

e la cui immagine è riflessa dagli specchi, e può scorgere al tempo stesso direttamente gli oggetti che stanno dinnanzi a lui: tale disposizione permette di far coincidere sulla stessa verticale le immagini di due oggetti disposti sull'orizzonte secondo due differenti direzioni rispetto all'osservatore: e frattanto, dalla posizione che occupa il coperchio rispetto alla scatola, si ricava immediatamente l'angolo che le direzioni ai due oggetti osservati formano fra di loro nel punto in cui si trova l'osservatore, leggendolo attraverso all'apertura anulare del coperchio sulla graduazione sottostante.

Maneggiando un apposito bottone, che sporge a destra del contorno della scatola, si può fare avanzare la seconda coppia di specchi sulla direzione della visuale, e si può vedere così analogamente le immagini di due oggetti (riflesse dagli specchi di ambedue le coppie) sotto un angolo supplementare a quello che si misura collo strumento: dimodochè, qualunque sia la disposizione degli oggetti sull'orizzonte, si può sempre farne coincidere le immagini due a due sulla stessa verticale, e misurare l'angolo che le loro direzioni fanno rispetto all'osservatore, quand'anche i due oggetti si trovassero in una situazione affatto opposta rispetto ad esso.

Tale disposizione è di una grande utilità allorchè si impiega lo strumento come telemetro, vale a dire per misurare una distanza: in tal caso le osservazioni si fanno guardando gli oggetti a mezzo d'un piccolo cannocchiale che si trova entro lo strumento, e che si fa avanzare nella direzione della visuale maneggiando l'apposito bottone; e ciò affine di evitare nella valutazione della distanza gli errori provenienti da imperfetta sovrapposizione delle immagini.

Goniometro.

Il goniometro è basato sul principio che l'immagine di un oggetto, veduta per la doppia riflessione di una coppia di specchi, si presenta all'occhio dell'osservatore sotto un angolo, che è doppio dell'angolo formato dalle facce riflettenti degli specchi.

Infatti, sia $B\,G\,D$ (fig. 6ª) la proiezione orizzontale dell'angolo che formano tra loro le facce riflettenti $A\,B$ e $C\,D$ di due specchi verticali, e sia O un oggetto situato sul piano di proiezione a destra dell'osservatore che sta nel punto K' e guarda nella direzione $K'\,O'$.

Secondo la nota legge fisica della riflessione, per le eguaglianze dei due angoli d'incidenza coi rispettivi angoli di riflessione ne segue che:

$$\widehat{GHI} + \frac{1}{2}\,\widehat{IHE} + \widehat{GIH} + \frac{1}{2}\,\widehat{HIE} = 180°.$$

Ma dal triangolo IGH si ricava pure che:

$$\widehat{GHI} + \widehat{GIH} + \widehat{HGI} = 180°$$

per cui eguagliando i primi membri e riducendo si ha:

$$\widehat{HGI} = \frac{1}{2}\left(\widehat{IHE} + \widehat{HIE}\right) .$$

Ma rispetto al triangolo HIE si ha che l'angolo esterno

$$\widehat{IEO} = \widehat{IHE} + \widehat{HIE}$$

e per conseguenza:

$$\widehat{HGI} = \frac{1}{2}\,\widehat{IEO}$$

come si voleva dimostrare.

Da ciò consegue, che facendo variare l'angolo degli specchi del sestante fra 0° e 90°, si fa arrivare successivamente sulla stessa direzione della visuale rivolta sopra uno degli specchi l'immagine di tutti gli oggetti (situati sopra uno stesso piano pressochè normale agli specchi) che si trovano di fianco all'osservatore entro un settore di 180°.

Ora, per una speciale disposizione dello strumento, il movimento angolare dello specchio mobile del sestante è dipendente dal movimento del coperchio, e nel rapporto di 1 : 2, come già si è detto: sicchè facendo girare il coperchio fra 0° e 180°, lo specchio mobile descrive un arco compreso fra 0° e 90°, e quindi la lettura dell'angolo che formano fra loro le direzioni a due oggetti, comunque disposti sull'orizzonte rispetto all'osservatore, si ricava facilmente dalla posizione che il coperchio ha preso rispetto alla graduazione sottostante, rappresentando così il valore reale dell'angolo che si misura sul terreno.

Il goniometro dev'essere regolato (servendosi a questo scopo dell'apposita vite situata dalla parte anteriore del contorno della scatola) per l'angolo 0°, il che avviene quando le facce riflettenti degli specchietti del sestante sono disposte parallelamente di fronte l'una all'altra; dimodochè, quando lo strumento segna quest'angolo 0°, l'immagine di un oggetto riflessa dagli specchietti deve rigorosamente coincidere sulla verticale che passa per l'oggetto stesso osservato direttamente attraverso allo strumento. Nello stesso modo che, quando l'osservazione si fa col concorso della coppia di specchi fissi, ed i due oggetti si trovano in direzione affatto opposta rispetto all'osservatore, così da formare una linea retta con questi, se si fanno coincidere le loro immagini (riflesse rispettivamente dalle due coppie) sulla stessa verticale, perchè lo strumento sia costrutto a dovere bisogna ancora che il coperchio segni l'angolo 0°.

Conviene però notare che l'angolo indicato dallo strumento, dovendo rappresentare il valore dell'angolo misurato sul piano contenente i due oggetti e l'osservatore stesso, bisogna far in modo che le facce lucide degli specchi si trovino per quanto è possibile normali allo stesso piano durante l'osservazione.

N. B. Lo strumento qual è rappresentato in disegno, dovendo servire per usi militari, ma specialmente pel tiro indiretto coll'artiglieria da campo, l'angolo quale si legge entro

la scanalatura del coperchio rappresenta il valore, in gradi e decimi di grado, del supplemento dell'angolo vero misurato sul terreno, allorchè l'osservazione è stata fatta senza il concorso della coppia di specchi fissi; ma se invece si fa concorrere questa coppia per misurare l'angolo formato dalle direzioni a due oggetti sull'orizzonte, il valore dato dallo strumento è il valore reale dell'angolo misurato. La ragione di tale particolarità si comprenderà facilmente, quando più innanzi si parlerà dell'uso del trigonometro nel tiro indiretto.

Telemetro.

Il telemetro ha per iscopo di dare la misura della distanza da un punto accessibile del terreno ad un altro punto, che si considera inaccessibile, col solito mezzo, ossia mediante la soluzione di un triangolo rettangolo, di cui si misurano uno degli angoli acuti ed un cateto (quello che viene comunemente distinto col nome di base).

Lo strumento dovrebbe dare la rappresentazione grafica del triangolo rettangolo, simile a quello che si suppone di aver costrutto sul terreno, per modo da poter ricavare, leggendolo sullo strumento stesso, il valore del cateto che si cerca, senza dover ricorrere a calcoli di nessuna specie. Ma poichè d'ordinario la base è piccolissima per rapporto agli altri due lati del triangolo, l'angolo opposto è esso pure piccolissimo; dimodochè riescirebbe troppo difficile rappresentare esattamente sullo strumento quello stesso triangolo, in guisa da poterne ricavare colla voluta precisione il valore numerico degli altri due lati.

Affine di evitare una tale difficoltà, si è data agli elementi che compongono il telemetro una disposizione tale, che nel triangolo, quale risulta costrutto sullo strumento dopo aver operato, il cateto che corrisponde alla base misurata sul terreno ha un valore proporzionale dieci volte maggiore di quello che dovrebbe avere rispetto alle altre parti del triangolo, cosicchè anche l'angolo opposto è rappresentato con un

valore all'incirca dieci volte più grande, ossia, per esprimersi più esattamente, l'angolo che ne risulta ha per tangente una lunghezza dieci volte più grande della tangente dell'angolo misurato sul terreno.

Per tale disposizione la lettura dell'altro cateto, vale a dire la lettura del valore della distanza cercata, in funzione della base misurata sul terreno, è resa assai più facile. Gli è come se si supponesse in pratica, di aver misurato sul terreno una base dieci volte maggiore di quella che si misurò in realtà, e lo strumento dà la rappresentazione grafica del triangolo rettangolo simile a quello che si sarebbe costrutto sul terreno secondo tale supposizione.

Per ciò comprendere bisogna considerare dapprima che la costruzione geometrica del triangolo simile sullo strumento si ottiene col concorso di due regoli di acciaio disposti sopra la faccia graduata del coperchio: questi regoli sono riuniti a perno per un'estremità, in modo da aprirsi e chiudersi fra loro a compasso. Il perno loro è fissato presso l'orlo del coperchio, e lo spigolo interno di ciascun regolo è diviso in parti uguali, corrispondenti agli intervalli delle divisioni a quadretti incise sulla faccia del coperchio. Nel punto ov' è fissato il perno dei regoli, trovasi l'origine delle varie graduazioni, sia dei regoli, che della faccia piana del coperchio. Quando i regoli trovansi nella loro posizione normale, i rispettivi spigoli graduati coincidono colla linea mediana della graduazione del coperchio, la quale è tracciata secondo un diametro. Fra gli spigoli graduati dei regoli, in prossimità del perno, sporge una vite di pressione: il gambo di questa vite, passando entro una piccola incavatura praticata nei due spigoli graduati dei regoli, va a fissarsi ad un dado, il quale, allorchè la vite è allentata, può liberamente girare attorno all'asse dello strumento, sicchè essa viene trascinata dai due regoli ogni qualvolta si fa girare il coperchio. Serrando la vite al dado, questo si fissa solidamente contro l'ossatura della scatola, cosicchè, volendo far girare il coperchio, i regoli sono obbligati a spostarsi dalla loro posizione normale, trovando i loro spigoli un contrasto contro il gambo della vite. Ciò

porge il mezzo di poter misurare, con un grande spostamento di uno dei regoli rispetto alla linea mediana (od asse) della graduazione, una variazione piccolissima d'angolo descritta dal coperchio, e quindi dallo specchio mobile del sestante. Lo spostamento del regolo sarà tanto maggiore, quanto più vicina sarà la vite al perno di rotazione dei regoli.

Ora, sia O (fig. 7ª) il perno od asse di rotazione del coperchio sulla scatola, V la vite di pressione, P il perno dei regoli, e suppongasi che, dopo fermata la vite V, siasi fatto girare il coperchio facendogli descrivere l'angolo α, dimodochè il perno P sia giunto in P': si congiunga P' con O, e dopo aver preso sulla $O P'$ una lunghezza $O V' = O V$ si innalzino dai punti O, V', e P' le rispettive perpendicolari OX, $V' Z$ e $P' T$ alla $O P'$. La vite V, essendo rimasta fissa al corpo, avrà obbligato uno dei regoli a spostarsi, prendendo la direzione $P' Z X$.

Notisi però che, ove lo spigolo che s'appoggia al gambo della vite fosse dritto, il regolo prenderebbe evidentemente la direzione $P' V Y$; ma l'apposito incavo praticato sullo spigolo, secondo una curva che segue una data legge, fa sì che il regolo si dispone invece secondo la direzione $P' Z X$, la quale fa colla direzione primitiva un angolo $O P' X$ che chiameremo β (il quale sarà cioè l'angolo descritto dal regolo nello spostarsi).

Considerando ora il lato $V' Z$ come cateto comune dei due triangoli rettangolari adiacenti $P' V' Z$ ed $O V' Z$ avremo:

$$V' Z = V' P' \operatorname{tag} \beta$$

$$V' Z = O\ V' \operatorname{tag} \alpha ;$$

da cui:

$$\operatorname{tag} \beta = \frac{O V'}{V' P'} \operatorname{tag} \alpha$$

ossia:

$$\operatorname{tag} \beta = \frac{O V}{V P} \operatorname{tag} \alpha .$$

E poichè nello strumento la posizione dell'asse della vite rispetto ai due assi di rotazione O e P è stabilita per modo che il rapporto $\frac{OV}{VP} = 10$, si avrà:

$$\text{tag } \beta = 10 \text{ tag } \alpha \, .$$

Cosicchè, considerando di aver rappresentato graficamente sulla faccia piana del coperchio, il triangolo rettangolo che ne risulta per lo spostamento dello spigolo del regolo rispetto alla linea mediana della graduazione, dopo aver misurato l'angolo piccolissimo che trovasi opposto alla base sul terreno, si può supporre di aver ottenuto un triangolo simile a quello che si avrebbe sul terreno, ove la base misurata avesse una lunghezza dieci volte più grande della vera.

Ciò si comprenderà meglio allorchè tratteremo del modo di servirsi dello strumento come telemetro.

Graduazione.

Sul contorno della faccia superiore del coperchio sono tracciate 180 divisioni, le quali rappresentano i 180° che può segnare il coperchio sulla sottostante graduazione della scatola nel movimento di rotazione attorno al suo asse; ciascuna divisione è suddivisa in 5 parti uguali corrispondenti ad un quinto di grado, dimodochè si può leggere questa graduazione con un errore minore di un decimo di grado, e questa approssimazione è più che sufficiente in pratica. Tutto il resto della superficie è diviso in un numero grandissimo di piccoli quadretti, come già fu detto, mediante linee rette tracciate ad egual distanza, le une dirette nel senso parallelo alla linea mediana, le altre in senso normale a questa.

La linea mediana, la quale attraversa la faccia del coperchio secondo un diametro, rappresenta l'asse a cui devono

essere riferite tutte le divisioni ivi tracciate, vale a dire rappresenta l'asse delle ascisse e quello per la valutazione dei seni, coseni, tangenti ecc., ed essa ha la sua origine nel punto per cui passa il perno dei regoli, il qual punto si trova esso stesso sulla circonferenza graduata del coperchio: da quest'origine partono, andando da sinistra verso destra, tutte le numerazioni, sia per la graduazione del coperchio, come per quella degli spigoli interni dei regoli, mentre la numerazione per le divisioni nel senso perpendicolare alla linea mediana parte da questa stessa linea.

Ne consegue che, allorquando i regoli si trovano nella loro posizione normale, vale a dire cogli spigoli graduati a contatto l'uno coll'altro ed in coincidenza colla linea mediana della faccia, le divisioni di questa devono perfettamente corrispondere con quelle dei regoli.

N.B. I due spigoli interni dei regoli presentano, come fu detto, una piccola incavatura presso il loro perno, laddove passa il gambo della vite di pressione: quest'ultima d'ordinario è allentata, per non impedire il movimento di rotazione del coperchio e dei regoli, ed allora scorre liberamente col suo dado entro una scanalatura anulare praticata sulla parte superiore della scatola. Serrando la vite, col farla girare da sinistra a destra, il suo dado si fissa in modo stabile alla scatola, cosicchè, volendo far muovere il coperchio e produrre una piccola variazione nell'angolo degli specchi del sestante, bisogna svincolare i regoli dalla loro posizione normale, sicchè possano spostarsi e possano seguire nel loro spostamento la regola già accennata, e cioè:

« La tangente dell'angolo, che fa lo spigolo del regolo spostato colla linea mediana, è dieci volte maggiore della tangente dell'angolo misurato per effetto del movimento impresso al coperchio, dopo aver fissata la vite di pressione ».

Modo di servirsi dello strumento.

1° *Come goniometro.* — Per misurare l'angolo che formano fra loro in un dato punto le visuali dirette a due oggetti disposti sul terreno, l'osservatore si colloca in quel punto, sostenendo lo strumento colla mano sinistra, che ne impugna la maniglia al disotto della faccia inferiore della scatola, col coperchio volto all'insù (vedi fig. 8ª), e guardando direttamente attraverso allo strumento quello dei due oggetti che si trova verso la sua destra, fa girare il coperchio colla mano destra fino a far coincidere sulla stessa verticale che passa per l'oggetto anzidetto l'immagine (riflessa dagli specchi del sestante) dell'oggetto situato alla sua sinistra, avendo cura che le facce piane dello strumento si mantengano per quanto possibile nel piano contenente i due oggetti considerati. Ciò fatto, colla vite di pressione situata a destra del contorno della scatola fissa su questa il coperchio e quindi legge nella sua scanalatura anulare il valore dell'angolo misurato.

Se gli oggetti sono disposti rispetto all'osservatore in modo che l'immagine riflessa dagli specchi del sestante non riesca ben distinta, dopo aver fatto avanzare sulla direzione della visuale la coppia degli specchi fissi a 90°, farà coincidere sulla stessa verticale le immagini riflesse rispettivamente dalle due coppie di specchi, avendo cura di situarsi in modo da volgere il dorso all'oggetto posto alla sua sinistra, e tenendo conto, nel rilevare il valore dell'angolo dato dallo strumento, di quanto già fu detto relativamente alla lettura dell'angolo, se cioè si riferisce all'angolo vero, od a quello che gli è supplementare.

2° *Come telemetro.* — Per misurare la distanza di un punto dato accessibile ad un altro punto sul terreno (che si considera inaccessibile), l'osservatore si colloca nel primo punto e guarda se nelle vicinanze di questo ve ne sia un terzo, da cui si scorga ancora distintamente il primo punto

e quello che si considera inaccessibile, ed al quale si possa facilmente accedere camminando direttamente, in modo da poter misurare esattamente l'intervallo che separa questi due punti, intervallo che deve servire di base per la soluzione del triangolo rettangolo. Questa base convien sceglierla in direzione press'a poco normale alla distanza che si vuol misurare, e d'una lunghezza tale che sia possibilmente nel rapporto di 1 : 50 almeno colla stessa distanza giudicata a vista; le sue estremità devono essere stabilite preferibilmente mediante due paline, od altrimenti col mezzo di due oggetti che presentino un punto ben distinto, per poter fare le collimazioni con tutta esattezza a mezzo dello strumento.

L'osservatore, sostenendo colla mano sinistra lo strumento come fu indicato per la misura di un angolo, si colloca vicinissimo ed esternamente ad una delle estremità della base, e facendo girare il coperchio colla mano destra, mentre guarda attraverso allo strumento, fa coincidere sulla stessa verticale e con tutta esattezza l'immagine dell'altra estremità della base e quella del punto inaccessibile, e poi fissa la vite di pressione, che sporge fra i regoli, in modo stabile sulla scatola. Ciò fatto, disimpegna i due regoli dalla loro posizione normale, facendo scattare la molla che li trattiene, e frattanto che misura egli stesso, o fa misurare esattamente (se già non lo fu), la base sul terreno, fa avanzare sulla visuale la seconda coppia di specchi (oppure la fa rientrare al suo posto, se già la prima osservazione fu fatta col concorso di questa coppia), e collocandosi ben vicino ed esternamente all'altra estremità, mentre guarda attraverso allo strumento, colla mano destra fa girare il coperchio di quel poco che occorre, per far coincidere con tutta esattezza sulla stessa verticale l'immagine dell'estremità opposta della base e quella del punto inaccessibile, e poi col mezzo dell'apposita vite fissa il coperchio sulla scatola.

Nel fare questa seconda collimazione delle immagini, uno dei regoli ha dovuto necessariameute spostarsi dalla linea mediana della graduazione, poichè la vite di pressione non ha seguito il movimento del coperchio, cosicchè, se si ha cura

di far appoggiare lo spigolo di questo regolo contro il gambo della vite, in tali condizioni avremo così rappresentato sullo strumento, mediante lo spigolo del regolo rispetto alla linea mediana, un angolo, la cui tangente è dieci volte maggiore della tangente dell'angolo che si è misurato, e che corrisponde a quello posto al vertice inaccessibile del triangolo che s'immagina d'aver costrutto sul terreno. Se ora, entro l'apertura di quest'angolo sullo strumento, facciamo comprendere nel senso normale alla linea mediana una lunghezza proporzionale alla base misurata sul terreno, avremo così completato il triangolo rettangolo simile a quello, che si può immaginare costrutto sul terreno, avente un cateto dieci volte maggiore della base che fu misurata. Per mezzo di questo triangolo si deduce quindi immediatamente il valore proporzionale dell'altro cateto, ossia della distanza che si cercava, leggendolo direttamente sullo strumento.

Per meglio comprendere il modo di valersi dello strumento come telemetro, vedansi i seguenti esempi.

1° Esempio. — Supponiamo che si voglia misurare la distanza AO (fig. 9ª), essendo A il punto inaccessibile, e che nel punto accessibile O le condizioni del terreno siano tali da poter scegliere una base OO' press'a poco perpendicolare alla OA e lunga p. es. 32 *m*, dimodochè essa soddisfi egualmente alla condizione di essere nel rapporto di 1 : 50 almeno colla distanza OA giudicata a vista fra 1000 e 1500 *m*. L'operatore si colloca in O collo strumento e, dopo essersi assicurato che i regoli sono nella loro posizione normale e che ogni cosa funziona a dovere, fa avanzare sulla direzione della visuale la coppia degli specchi fissi, e volgendo il dorso all'estremità opposta O' della base e guardando attraverso allo strumento, fa coincidere esattamente sulla stessa verticale l'immagine del punto A con quella del punto O' ed ottiene così la misura dell'angolo $\widehat{AOX}$ supplemento di di $\widehat{AOO'}$.

Ciò fatto, serra fortemente la vite di pressione fra i regoli alla scatola e si assicura che gli specchi del sestante non

si siano smossi. Disimpegna quindi i due regoli, fa rientrare a posto la coppia di specchi fissi e va a collocarsi in O'. Da questo punto, guardando verso O attraverso allo strumento, egli vedrà a coincidere sulla stessa verticale che passa sul punto O gli oggetti situati nella direzione $O'A'$, per modo che l'angolo $\widehat{A'O'O} = \widehat{AOX}$: dovrà quindi far girare il coperchio finchè collimino esattamente l'immagine del punto O e quella del punto A, ed ottiene così indicata dalla graduazione dello strumento la misura dell'angolo $\widehat{AO'O''}$: frattanto uno dei regoli si sarà spostato in modo, che il suo spigolo farà colla linea mediana della graduazione un angolo la cui tangente è dieci volte maggiore della tangente dell'angolo $\widehat{O'AO}$. Cosicchè se supponiamo che $OO'' = 10 \times OO'$ e che OO' sia perpendicolare ad AO, a mezzo del regolo che si è spostato sullo strumento si ha la misura dell'angolo $\widehat{O''AO}$.

Si dovrà quindi ricavare il valore del cateto, ossia della distanza cercata OA, rappresentando sullo strumento un triangolo rettangolo simile al triangolo $O''AO$ che si immagina di aver tracciato sul terreno.

Per ciò fare, non si ha che a prendere nel senso delle linee normali alla linea mediana una lunghezza proporzionale al cateto OO'', la quale sia esattamente compresa fra lo spigolo del regolo e la linea mediana, e quindi leggere il numero delle divisioni corrispondenti all'altro cateto sulla linea mediana stessa: questo numero rappresenterà il valore proporzionale del cateto OA, ossia della distanza cercata. Così, se supponiamo che dopo aver operato collo strumento alla seconda stazione O', la vite di pressione ed il regolo (che vi si appoggia) abbiano preso la disposizione indicata in disegno (fig. 2ª), assegnando a ciascuna divisione della graduazione il valore di 10 m, p. es., vediamo che la normale corrispondente al cateto OO'' del triangolo OAO'' (il cui valore è $OO'' = 10 \times OO' = 10 \times 32\ m = 320\ m$), compresa esattamente nell'angolo formato dallo spigolo del regolo colla linea mediana, incontra lo spigolo nel punto ove trovasi la divisione 162, e la linea mediana nel punto corrispondente

alla divisione 159: ciò significa che l'ipotenusa $O'' A$ del triangolo sul terreno sarebbe uguale a $162 \times 10\ m = 1620\ m$, e che il cateto OA, ossia la distanza cercata è:

$$O A = 159 \times 10\ m = 1590\ m.$$

Analogo risultato si sarebbe ottenuto, ove la base, anzichè di $32\ m$, fosse stata di una lunghezza doppia, quadrupla, ecc.; in tal caso, affine di poter risolvere il triangolo rettangolo a mezzo dei valori proporzionali, siccome la linea mediana non contiene che 190 divisioni, si avrebbe dovuto assegnare un valore di $20\ m$, $40\ m$, ecc., a ciascuna divisione, sicchè i rispettivi valori del cateto $O A$ sarebbero risultati:

$$O A = 159 \times 20\ m = 3180\ m$$
$$O A = 159 \times 40\ m = 6360\ m$$

ecc., ecc.

2° *Esempio.* — Supponiamo ora, che si voglia conoscere la distanza $O A$ (fig. 9ª) dal punto accessibile O al punto A, che si considera inaccessibile, e che le condizioni del terreno siano tali che la base non possa essere scelta altrimenti che nella direzione OB. Dopo avere operato collo strumento, analogamente che nel caso precedente nelle due stazioni O e B, suppongasi di aver trovato che la base $O B = 70\ m$, e l'angolo $\widehat{A B O} = 23°,6$, il cui supplemento è $156°,4$. Siccome lo strumento ci porge il mezzo di risolvere il triangolo rettangolo $A O' O$, o per meglio dire il triangolo $A O'' O$, e non già un triangolo qualunque, come quello $A B O$ che ne risulta sul terreno, bisogna trasformare quest'ultimo in un triangolo rettangolo, notando che $O O' = O B \operatorname{sen} \widehat{A B O} = 70\ m \operatorname{sen} \widehat{A B O}$. Ora a mezzo dell'altro regolo, disposto in modo che il suo spigolo segni sul contorno dello strumento l'angolo $23°,6$ (od il suo supplemento $156°,4$) si ricava facilmente il valore del seno dell'angolo $A B O$ in funzione della $O B$, ossia si ricava immediatamente e senza bisogno di calcoli il valore di $O O'$, osservando che alla divisione 70 (vedi fig. 2ª) dello spigolo del regolo così disposto, corrisponde sulla linea

mediana la divisione 28: sarà dunque $O\,O' = 28\ m$, e quindi $O\,O'' = 10 \times 28\ m = 280\ m$.

Seguendo un procedimento analogo a quello del caso precedente si trova che al cateto 280 sullo strumento corrisponde la divisione 138 sulla linea medesima, onde il valore dell'altro cateto, corrispondente alla distanza cercata $A\,O$ (od $A\,O'$ con tutta approssimazione), sarà:

$$A\,O = 138 \times 10\,m = 1380\ m.$$

Da questi esempi si rileva come la misura delle distanze col mezzo di questo strumento riesca facile e speditiva, comunque siano le condizioni del terreno nella località scelta per operare, non occorrendo (come col telemetro Gauthier ed in generale con tutti gli altri telemetri) il concorso di un falso scopo, nè che sia soddisfatta la condizione di una base pressochè perpendicolare alla distanza da misurarsi.

Soluzione pratica di un triangolo qualunque.

Lo strumento, permettendo di poter misurare gli angoli con sufficiente approssimazione per mezzo del goniometro e le distanze per mezzo del telemetro, serve per conseguenza a dare la soluzione di un triangolo qualunque sul terreno, purchè si abbia accesso ad uno dei vertici, dal quale si possano scorgere gli altri due.

Infatti, la conoscenza di tre elementi (fra cui sia compreso un lato almeno) è sufficiente per trovare il valore degli altri tre elementi del triangolo: ora noi possiamo misurare i due lati convergenti nel punto scelto quale vertice da dove si vuol operare, ed ivi rilevare il valore dell'angolo compreso fra questi lati. Con tali dati si può ricavare il valore degli altri tre elementi, ossia del terzo lato e degli altri due angoli, a mezzo delle note formole trigonometriche. La qual cosa però non è certo comoda allorchè si tratta di operare prontamente in campagna, e d'altronde l'esecuzione dei calcoli da farsi esige una perdita di tempo che bisogna assolutamente evitare. È d'uopo quindi ricorrere ad una soluzione pratica,

data dallo strumento a mezzo della rappresentazione grafica del triangolo sulla faccia graduata del coperchio, col concorso dei due regoli d'acciaio, per ricavarne il valore numerico delle altre parti, leggendolo direttamente sullo strumento.

A tale effetto si suppone che all'origine della numerazione sulla faccia graduata, là cioè dove trovasi il perno dei regoli, corrisponda uno dei vertici (che noi consideriamo inaccessibili) del triangolo: si dispone perciò l'uno dei regoli (quello di destra rispetto a chi osserva attraverso allo strumento) in guisa da corrispondere col suo spigolo graduato alla divisione incisa sull'orlo della faccia graduata, che indica il numero di gradi e decimi di grado del supplemento dell'angolo misurato dallo strumento. Ne segue quindi che tutte le rette della graduazione normali alla linea mediana faranno collo spigolo del regolo un angolo eguale a quello misurato sul terreno. Poi si prende sul detto spigolo un numero di divisioni proporzionale ad uno dei lati misurati, e da questo punto, percorrendo la normale più prossima verso la linea mediana, si conta su questa normale un numero di divisioni proporzionale all'altro lato che si è misurato: facendo quindi coincidere lo spigolo dell'altro regolo coll'estremità cosi stabilita del secondo lato, si ottiene completato il triangolo simile a quello che si immagina costrutto sul terreno. Per conseguenza il valore del terzo lato è dato dal numero di divisioni comprese sullo spigolo del secondo regolo fra l'origine e l'estremità del secondo lato cognito, ed il valore dell'angolo opposto al primo lato è segnato dalla posizione stessa che lo spigolo del secondo regolo ha preso rispetto alla graduazione sul contorno della faccia graduata, e non si ha che a leggere questo valore. E finalmente, volendosi pure ottenere il valore del terzo angolo (quello opposto al secondo lato cognito, e che è formato dagli spigoli dei due regoli all'origine della graduazione) bisogna dedurlo, sottraendo da 180° la somma dei valori degli altri due angoli.

Esempio. — Dal vertice *A* (fig. 10ª) scelto quale punto di osservazione si opera collo strumento per trovare il valore

delle varie parti costituenti il triangolo ABC e si ricava che uno dei lati convergenti verso questo punto ha una lunghezza di 2680 m, ossia $AB = 2680\ m$, e l'altro $AC = 2090\ m$ e l'angolo compreso $\widehat{BAC} = 72°,60$, il cui supplemento (dato direttamente dallo strumento) è di 107°,40.

Dopo aver disposto il regolo di destra sul quadrante, in modo che il suo spigolo graduato segni l'angolo supplementare 107°,40 (fig. 11ª), prendo su detto spigolo, a partire dall'origine c, una parte proporzionale al primo lato, assegnando a ciascuna divisione il valore di 20 m, ossia prendo una lunghezza contenente $\frac{2680}{20} = 134$ divisioni, ed ottengo così il punto a che mi rappresenta il vertice accessibile del triangolo sul terreno. A partire dal punto a e andando verso sinistra, percorro la normale più prossima allo stesso punto a, e conto su di essa un numero di divisioni uguale a $\frac{2090}{20} = 104,5$ ed avrò così il valore proporzionale al secondo lato cognito, determinato dalla retta $a\ b$; faccio quindi coincidere lo spigolo graduato dell'altro regolo nel punto b, e completo così il triangolo $c\ a\ b$ simile in tutto al triangolo CAB rilevato sul terreno. Colla scorta di questo triangolo simile ricavo il valore dell'angolo in b leggendolo sul quadrante laddove passa lo spigolo del secondo regolo, e trovo così $\widehat{c\ b\ a} = \widehat{CBA} = 63°,40$; ricavo pure il valore del lato $b\ c = 143,5$ divisioni, per cui il lato corrispondente del triangolo rilevato sul terreno avrà per lunghezza $CB = 143,5 \times 20\ m = 2870\ m$.

E finalmente, qualora occorresse di dover trovare anche il valore dell'angolo $\widehat{a\ c\ b}$, esso si ricava stabilendo:

$$\widehat{a\ c\ b} = \widehat{ACB} = 180° - 72°,60 - 63°,40 = 180° - 136° = 44°$$

Come si vede, la soluzione pratica di un triangolo col mezzo dello strumento non esige che pochi minuti, giacchè non si richiedono più di tre o quattro minuti per la misura dei due lati col telemetro, ed in pochi secondi si ottiene la misura dell'angolo compreso; con tali dati si costruisce il triangolo simile sulla faccia graduata dello strumento, locchè può richiedere tutt'al più un minuto. Si può quindi affermare

che un operatore un po' esercitato nel maneggio d'un simile strumento arriverà da solo a trovare con sufficiente approssimazione il valore di tutte le parti costituenti un dato triangolo sul terreno (di cui uno solo dei vertici sia accessibile) in meno di 5 minuti.

La rappresentazione grafica sullo strumento del triangolo simile a quello rilevato sul terreno può incontrare qualche po' di difficoltà allorchè si tratta di angoli ottusi oltre i 140°, od acuti al disotto dei 40°. Conviene allora ricorrere ad un qualche ripiego di non difficile attuazione, ma non è qui il caso di indicare il modo di risolvere i varî problemi a seconda delle molteplici circostanze.

Impiego del trigonometro nell'esecuzione del tiro indiretto in guerra.

A parte l'utilità del trigonometro da campagna come strumento assai pratico, sia per poter rilevare speditamente una data zona di terreno in regioni sconosciute, sia per la misura delle distanze in guerra, questo strumento acquista la sua più grande importanza nella sua applicazione alla soluzione pratica ed assai rapida del problema che interessa oggidì maggiormente l'ufficiale di artiglieria, quello cioè del tiro indiretto.

Infatti, a mezzo di un tale strumento, qualunque sia la posizione che l'artiglieria può occupare dietro un ostacolo naturale, come un villaggio od un semplice gruppo di case, una collinetta, l'argine di un fiume, ecc., e qualunque sia l'estensione dell'ostacolo che la può nascondere all'occhio del nemico, si può sempre dirigere, ed all'occorrenza far convergere sopra uno stesso bersaglio il tiro di un gran numero di bocche da fuoco, senza esporsi ai tiri diretti dell'avversario. La sola condizione che si richiede, è che l'altezza dell'ostacolo dietro cui si ripara l'artiglieria non impedisca di far oltrepassare tale ostacolo ai proietti nella loro traiettoria. Il tiro può essere regolato e diretto da un punto più o meno

distante dai pezzi a seconda delle condizioni locali, punto che può essere scelto dal comandante dell'artiglieria in qualunque direzione rispetto ai pezzi, purchè ivi si possa scorgere al tempo stesso il bersaglio ed i pezzi, e si possa comunicare con questi ultimi mediante segnali, o per mezzo di uomini a cavallo.

Il problema si riduce, come è facile a comprendersi, alla soluzione pratica sullo strumento di un triangolo qualunque sul terreno, il cui vertice accessibile rappresenta il punto scelto quale osservatorio per dirigere il tiro e gli altri due vertici sono costituiti rispettivamente dalla batteria e dal bersaglio. Si dà la direzione ai pezzi col concorso di un altro piccolo congegno, semplice e di facilissimo maneggio, una specie di quadrante a traguardo, quale è rappresentato dalla fig. 5ª (tav. III). Ogni pezzo dev'essere provvisto di questo quadrante, che potrebbe anche servire a dare l'inclinazione, quando fosse munito d'un piccolo livello a bolla d'aria. Esso viene adattato sulla bocca da fuoco (o verso la volata o sulla culatta, a seconda dei casi) col traguardo mobile preventivamente fissato sotto l'angolo segnalato dall'osservatorio e col regolo fisso disposto esattamente secondo il piano verticale che passa per l'asse della bocca da fuoco; il puntamento si fa a mezzo del traguardo, dirigendo la mira verso una biffa, una banderuola od un oggetto qualsiasi ben distinto, che l'ufficiale all'osservatorio avrà avuto cura di fissare sul terreno. Bastano, come si è detto, pochi minuti per rilevare all'osservatorio i dati (ossia l'inclinazione del pezzo per la distanza e l'angolo che deve fare il traguardo) in base al valore trovato collo strumento del terzo lato del triangolo risolto e del corrispondente angolo al punto ove si trova la batteria. Frattanto la correzione del tiro, per ciò che si riferisce alla direzione, si fa più spedita ancora che quella per la distanza; l'osservatore a tale scopo non ha da far altro che trasportare un po' più avanti verso il bersaglio, od un po' più indietro, l'oggetto che serve da falso scopo pel puntamento a mezzo del traguardo, secondo che avrà rilevato che il tiro è stato a destra od a sinistra, e si può asserire che

dopo il terzo colpo l'errore in direzione può essere completamente eliminato senza alcuna perdita di tempo.

Vediamo ora qualche caso pratico, e per semplicità supponiamo dapprima che i dati di cui abbisogna chi dirige il fuoco alla batteria concernano un solo pezzo, quello cioè più vicino all'osservatorio, sicchè si consideri ridotto ad un solo punto lo spazio occupato dalla linea dei pezzi.

1° Esempio. — Per evitare inutili ripetizioni, suppongasi che l'osservatore situato in A, la batteria in B ed il bersaglio in C (fig. 12ª) si trovino fra loro disposti per modo da formare il triangolo ABC, sicchè l'osservatore in A abbia trovato che AB (distanza dall'osservatorio alla batteria) $= 450\,m$, che AC (distanza dall'osservatorio al bersaglio) $= 2850\,m$, e che l'angolo in A sia $CAB = 56°,3$, il cui supplemento $\widehat{CAD} = 123°,7$.

L'ufficiale all'osservatorio, in base a questi dati ottenuti collo strumento, ricava quelli che interessano chi comanda il fuoco alla batteria, costruendo sulla faccia graduata dello strumento il triangolo abc (v. fig. 3ª) simile a quello che si immagina tracciato sul terreno, ossia simile al triangolo ABC; dispone cioè lo spigolo graduato del regolo di destra in modo che segni l'angolo 123°,7 sulla graduazione del contorno, e coll'assegnare a ciascuna divisione il valore di 20 m, prende sullo spigolo del regolo una lunghezza $ca = \frac{2850}{20} = 142{,}5$ divisioni, e quindi sulla normale che passa per a un numero di divisioni dato da $\frac{450}{20} = 22{,}5$, e sposta lo stesso regolo di destra verso la linea mediana, in modo che il suo spigolo venga a coincidere col vertice b così trovato del triangolo, ed allora non ha più che a leggere sullo strumento il valore corrispondente all'angolo in b, cioè $abc = \widehat{ABC} = 115°,35$, e quello della lunghezza cb che corrisponde alla BC distanza dalla batteria al bersaglio, la quale è data dal numero delle divisioni contenute sulla bc, ossia $cb = 130{,}8$ divisioni, e quindi:

$$BC = 130{,}8 \times 20\,m = 2616\,m.$$

Ricavati questi dati, l'osservatore li notifica alla batteria a mezzo di segnali convenzionali, oppure trasmettendoli all'ufficiale che comanda il fuoco, segnati sopra un pezzo di carta.

L'ufficiale che comanda il fuoco fa subito dare al pezzo l'inclinazione corrispondente alla distanza notificata, e si assicura anzitutto che la traiettoria possa superare l'ostacolo, e poscia dispone il traguardo sul quadrante in modo da segnare l'angolo 115°,35 e per mezzo di questo traguardo, puntando all'osservatorio, dispone il pezzo col suo asse nel piano verticale che passa per il bersaglio.

Dopo il primo colpo, l'osservatore munito d'un buon cannocchiale vede tosto se avrà a far correzioni nel puntamento. Per le correzioni che riguardano la distanza, seguendo regole convenzionali, farà tosto i segnali per indicare se debba essere aumentata o diminuita l'inclinazione del pezzo; quanto alla direzione può facilmente correggerla egli stesso, trasportando di quanto occorre la palina, la banderuola, ecc. più verso il bersaglio o più indietro, secondo che il colpo è stato a destra od a sinistra. Supponiamo p. es. che l'osservatore situato, come nel caso ora considerato (a sinistra cioè della batteria), abbia giudicato a vista che il colpo è stato di 20 m a sinistra: con un semplice calcolo mentale vede che approssimativamente il rapporto delle distanze rispettive dalla batteria all'osservatorio ed al bersaglio è:

$$\frac{AB}{BC} = \frac{450}{2610} = \frac{1}{4} \text{ circa,}$$

onde egli trasporterà il falso scopo verso il bersaglio di $20\,m \times \frac{1}{4}$, ossia di 5 m, e ripeterà opportunamente le correzioni ove ne fosse il caso dopo il secondo colpo, dopo il terzo ecc., fino a rettificare esattamente il puntamento.

2° *Esempio.* — L'osservatore in A (fig. 13ª) a mezzo del telemetro ricava i seguenti dati:

$$AC = 3480\,m, \quad AB = 150\,m,$$

essendo $A B$ ed $A C$ le rispettive distanze dall'osservatorio alla batteria ed al bersaglio. Misurato l' angolo col goniometro, trova che $\widehat{C A D}$, supplemento dell'angolo $\widehat{C A B}$, è:

$$\widehat{C A D} = 76^{\circ},30$$

Per trovare gli altri dati, dispone il regolo di sinistra sulla faccia graduata dello strumento, in modo che il suo spigolo graduato segni la divisione 76°,30 (v. fig. 4ª) della graduazione del contorno; quindi, assegnando a ciascuna divisione della faccia graduata il valore di 20 m, prende sullo spigolo del regolo una lunghezza:

$$c\,a = \frac{3480}{20} = 174 \text{ divisioni},$$

e stabilisce così il vertice a corrispondente a quello A del triangolo sul terreno. Poscia sull' ordinata che passa pel punto a prende (nel senso verso cui gli angoli vanno diminuendo (una lunghezza $a\,b = \frac{150}{20} = 7{,}5$ divisioni, e trova così l'altro vertice b del triangolo simile: spostato lo stesso regolo per modo che il suo spigolo graduato venga a passare per b, trova i seguenti dati da segnalare alla batteria:

$$\widehat{c\,b\,a} = \widehat{C B A} = 73^{\circ},8 \quad \text{e} \quad B\,C = 176 \times 20\,m = 3520$$

e poscia, tanto l'ufficiale che comanda il fuoco alla batteria, come quello che dirige il tiro dall'osservatorio, si regolano, seguendo le norme indicate precedentemente, per dare la inclinazione e la direzione ai pezzi, e per fare le debite correzioni al puntamento, ove ciò occorra.

Fin qui si è considerata la linea occupata dai pezzi ridotta ad un sol punto.

In pratica però avviene ben spesso di dover concentrare sopra un bersaglio poco esteso il fuoco di più batterie e d'altra parte bisogna tener conto che il più delle volte le condizioni del terreno non consentono di dirigere il puntamento allo stesso falso scopo dell' osservatorio, col fronte di battaglia disposto secondo una linea diretta all'osservatorio stesso; onde, per poter dirigere il puntamento d'ogni singolo pezzo al falso scopo, bisogna spostare la fronte della linea

che congiunge l'osservatorio alle batterie, affinchè non venga impedito il puntamento. Quindi è che occorre ricavare i dati all'osservatorio, per rispetto ai due pezzi estremi della linea di battaglia, e spetterà poscia a colui che comanda il fuoco di ripartire per ogni sezione, mezza batteria, o batteria, i dati per il puntamento, perchè il concentramento dei fuochi avvenga nel modo più efficace.

Così se l'osservatorio è in A (fig. 14ª) la linea dei pezzi B, B', B'' ecc., si scosterà alquanto dalla linea AB, dovendo ciascun pezzo portarsi più innanzi, di quel tanto che occorre, affinchè il puntamento al falso scopo in A non venga intercettato. Viceversa se l'osservatorio è in a, la linea dei pezzi b, b', b'', ecc., si scosterà preferibilmente indietro rispetto alla linea $a\,b$. Nel primo caso il quadrante che serve per dare la direzione ai pezzi si collocherà sulla volata, nel secondo caso, sulla culatta, avvertendo però sempre che il regolo fisso del quadrante sia disposto esattamente secondo il piano verticale che passa per l'asse del pezzo.

L'osservatore dovrà dunque risolvere due triangoli, per ricavare i dati relativi ai due pezzi estremi, e cioè i triangoli ABC ed $AB^{v}C$ (oppure abc ed $ab^{v}c$) e notificherà tali dati alla batteria. Colui che comanda il fuoco, con un semplice calcolo mentale speditivo, ripartirà la differenza per ogni sezione, o mezza batteria ecc., sia per ciò che si riferisce alle distanze, sia ed essenzialmente per ciò che riguarda gli angoli.

Esempio. — Fatte le debite osservazioni collo strumento, si trovano i seguenti dati:

$$(AB = 1000\,m) \qquad \widehat{CBA} = 83^{\circ},4 \qquad CB = 2800\,m$$
$$(AB^{v} = 1300\,m) \qquad \widehat{CB^{v}A} = 76^{\circ},8 \qquad CB^{v} = 2640\,m$$

la linea di battaglia B^{v} essendo costituita da 6 mezze batterie, il cui fuoco dev'essere concentrato in un punto solo C.

Il comandante delle batterie, ricevuti i dati dall'osservatorio, osserva che gli angoli vanno decrescendo dalla destra verso la sinistra di una quantità eguale a $83^{\circ},6 - 76^{\circ},8 = 6^{\circ},6$, per cui ripartisce tale differenza fra le 6 mezze batterie, a

seconda del posto che occupano (o per meglio dire a seconda del posto che occupa il rispettivo punto centrale d'ogni mezza batteria), e quindi assegna l'angolo di 83°,4 — 0°,6 = 82°,8 alla prima mezza batteria di destra, e l'angolo 82°,8 — 1°,1 = 81°,7 alla seconda, 80°,6 alla terza, e così di seguito fino all'ultima mezza batteria a sinistra, che dovrà puntare al falso scopo coll'angolo di 77°,3.

Seguendo un ragionamento analogo per l'inclinazione da darsi ai pezzi, stabilirà il puntamento per la distanza decrescente da destra verso sinistra di una quantità eguale a 2800 m—2640 m = 160, ossia assegnerà alla prima mezza batteria l'alzo per la distanza di 2800 m—10 m = 2790, alla seconda l'alzo per la distanza di 2800 m—40 m = 2760, alla terza per 2800 m—70 m = 2730 m, ecc. fino all'ultima mezza batteria che dovrà puntare coll'alzo per la distanza di 2660 m.

Qualora con una estesa linea di pezzi B, B'..... B^{v} (fig. 15ª) si dovesse battere, stando dietro un ostacolo M, un bersaglio avente una certa estensione CC', l'osservatore notificherà a chi dirige il fuoco l'angolo e la distanza ricavati per ciascun pezzo estremo rispetto ai corrispondenti due punti estremi del bersaglio, deducendo tali dati dalla soluzione dei due triangoli ABC ed $AB^{v}C'$. Spetta poi a chi dirige il fuoco di assegnare alle sezioni, o mezze batterie, ecc. i dati per il puntamento, seguendo le norme indicate precedentemente, dimodochè l'azione del fuoco venga egualmente ripartita su tutta l'estensione del bersaglio.

Esempio. — L'osservatore in A abbia trovato e comunicato a chi dirige il fuoco delle batterie i seguenti dati:

$$BC = 2380\,m \qquad \widehat{CBA} = 102°,7$$
$$B^{v}C' = 2110\,m \qquad \widehat{C'B^{v}A} = 94°,3.$$

Suppongasi che le batterie siano 4 e che siano costituite ciascuna di 8 pezzi; saranno quindi in totale 32 i pezzi che formano la linea di battaglia ed il cui fuoco deve essere ripartito sulla fronte CC' del bersaglio.

Osservando come, tanto gli angoli, che le distanze, vadano diminuendo per le batterie dalla destra verso la sinistra,

l'ufficiale che dirige il fuoco assegnerà a ciascuna batteria i dati seguenti:

1ª batteria (di destra).

$$\text{Alzo per la dist. } 2380\,m - \frac{2380\,m - 2110\,m}{8} = 2380 - 30 = 2350\,m$$

$$\text{Angolo } 102°,7 - \frac{102°,7 - 94°,3}{8} = 102°,7 - 1° = 101°,7$$

2ª batteria.

Alzo . . . . . . 2380 *m* — 100 *m* = 2280 *m*
Angolo . . . . 102°,7 — 3°,2 = 99°,5

3ª batteria.

Alzo . . . . . . 2380 *m* — 180 *m* = 2200 *m*
Angolo . . . . 102°,7 — 5°,3 = 97°,4

4ª batteria.

Alzo . . . . . . 2380 *m* — 240 *m* = 2140 *m*
Angolo . . . . 102°,7 — 7°,4 = 95°,3

Per tal modo il fuoco delle 4 batterie viene ripartito fra quattro punti dell'estensione totale occupata dal bersaglio nel senso trasversale alla linea di tiro.

N.B. Nel ricavare collo strumento i dati che occorrono all'ufficiale, il quale dirige il fuoco nell'esecuzione del tiro indiretto, è da tenersi presente che la distanza dall'osservatorio alla batteria è generalmente una quantità conosciuta, per cui l'operazione col telemetro si limita per lo più alla sola misura della distanza dall'osservatorio al bersaglio, e quindi l'ufficiale all'osservatorio, se è discretamente esercitato nel maneggio dello strumento, riesce comodamente ad eseguire le varie operazioni per ricavare i dati da segnalare alle batterie in meno di due minuti.

Però gli stessi dati possono essere ricavati col seguente metodo assai più speditivo, ove l'ufficiale mandato all'osservatorio sia ben esercitato nel maneggio dello strumento.

Per meglio comprendere questo processo da seguirsi, consideriamo il caso più complesso, e cioè che si richiedano i dati, volendosi concentrare sopra un bersaglio C (fig. 16ª) il fuoco di più batterie, situate secondo la linea di battaglia BB^{v} dietro un'altura M (che le protegge dal tiro diretto del nemico) e che venga scelto sull'altura stessa un punto A quale osservatorio.

Operando dapprima per ricavare i dati rispetto al pezzo estremo B, ed osservando come la conoscenza della distanza AB sia affatto superflua a colui che dirige il fuoco, l'ufficiale all'osservatorio, dopo aver esattamente misurato l'angolo $\widehat{CAB}$, fissa il coperchio mediante l'apposita vite, dispone una palina in A, e camminando verso X si arresta in un punto qualunque D del prolungamento della BA, ed ivi misura la variazione d'angolo che corrisponde all'angolo $\widehat{ACD}$ facendo spostare opportunamente i regoli sulla faccia graduata, ed ottiene per tal modo la misura della distanza AC. Conservando invariato l'angolo $\widehat{BDC}$ che viene segnato dallo strumento, l'osservatore, dopo aver collocato un oggetto ben visibile nel punto D, ritorna al punto A, e guardando verso C cammina sul prolungamento di CA fino a far collimare l'immagine del punto C con quella del punto B, ottenendo così nel punto E l'angolo $BEC = BDC$ misurato precedentemente in D. Ciò fatto, misura collo strumento l'angolo $\widehat{AED}$, ed è questo il valore dell'angolo cercato $\widehat{CBA}$.

Infatti, per l'uguaglianza degli angoli $\widehat{CAD} = \widehat{BAE}$ perchè opposti al vertice, e di quelli $\widehat{AEB} = \widehat{CDA}$ per costruzione, i due triangoli ABE ed ACD sono simili, e simili per conseguenza saranno pure i due triangoli DAE e CAB, aventi eguale l'angolo in A e rispettivamente proporzionali i lati che lo comprendono; quindi anche $\widehat{AED} = \widehat{ABC}$ come si voleva dimostrare.

Operando analogamente rispetto al pezzo estremo B^{v} si ricava il valore dell'angolo $\widehat{AB^{v}C} = \widehat{AGF}$.

E finalmente, si ricava il valore delle distanze BC e $B^v C$ costruendo a mezzo dei regoli sulla faccia graduata dello strumento due triangoli simili rispettivamente ai triangoli CAB e CAB^v, dei quali son noti il lato comune CA e gli angoli $\widehat{CAB}$, $\widehat{CBA}$ e $\widehat{CAB^v}$, $\widehat{CB^vA}$.

Ma queste lunghezze BC e $B^v C$ si possono ricavare più rapidamente, osservando che, per la similitudine dei triangoli EAD con CAB, ed FAG con CAB^v, si ricava:

$$BC = DE \frac{AC}{AD}, \text{ e } B^v C = GF \frac{AC}{AF}$$

per cui, se nello scegliere i punti D ed F si stabiliscono preventivamente i regoli sulla faccia graduata per modo da rappresentare con numeri interi, come 10, 20, 30, 40 ecc....., i rapporti $\frac{AC}{AD}$ ed $\frac{AC}{AF}$ non si avrà più che da misurare le lunghezze DE e GF, e moltiplicarle rispettivamente pel fattore così fissato, e si avranno le misure delle distanze cercate con un semplice calcolo mentale.

Così p. es. suppongasi che l'ufficiale all'osservatorio, operando anzitutto rispetto al pezzo estremo B, abbia misurato esattamente l'angolo $\widehat{CAB}$; allora, dopo aver saldamente fissato il coperchio sulla scatola, disimpegna i regoli, e li sposta (nel senso verso cui l'angolo misurato in A va soggetto ad una diminuzione) fino a che lo spigolo graduato del regolo esterno formi colla linea mediana della graduazione tanti triangoli rettangoli i cui cateti stiano fra loro nel rapporto p. es. di 1 : 4; fissa i regoli in tale posizione e quindi cammina sul prolungamento della BA, fino a far collimare collo strumento in D, le immagini del punto C col punto B. Si può allora supporre di aver ottenuto sul terreno un triangolo pressochè rettangolo in A ed i cui cateti AD ed AC stanno fra loro nel rapporto di 1 : 40.

Operando poscia come precedentemente è stato indicato, troverà facilmente il valore dell'angolo $\widehat{CBE} = AED$ e quello della distanza $BC = 40 \times ED$.

UNIV. OF MICH.

Fig. 4ª

A

B

Tav. III

UNIV. OF MICH.

Tav. IV.

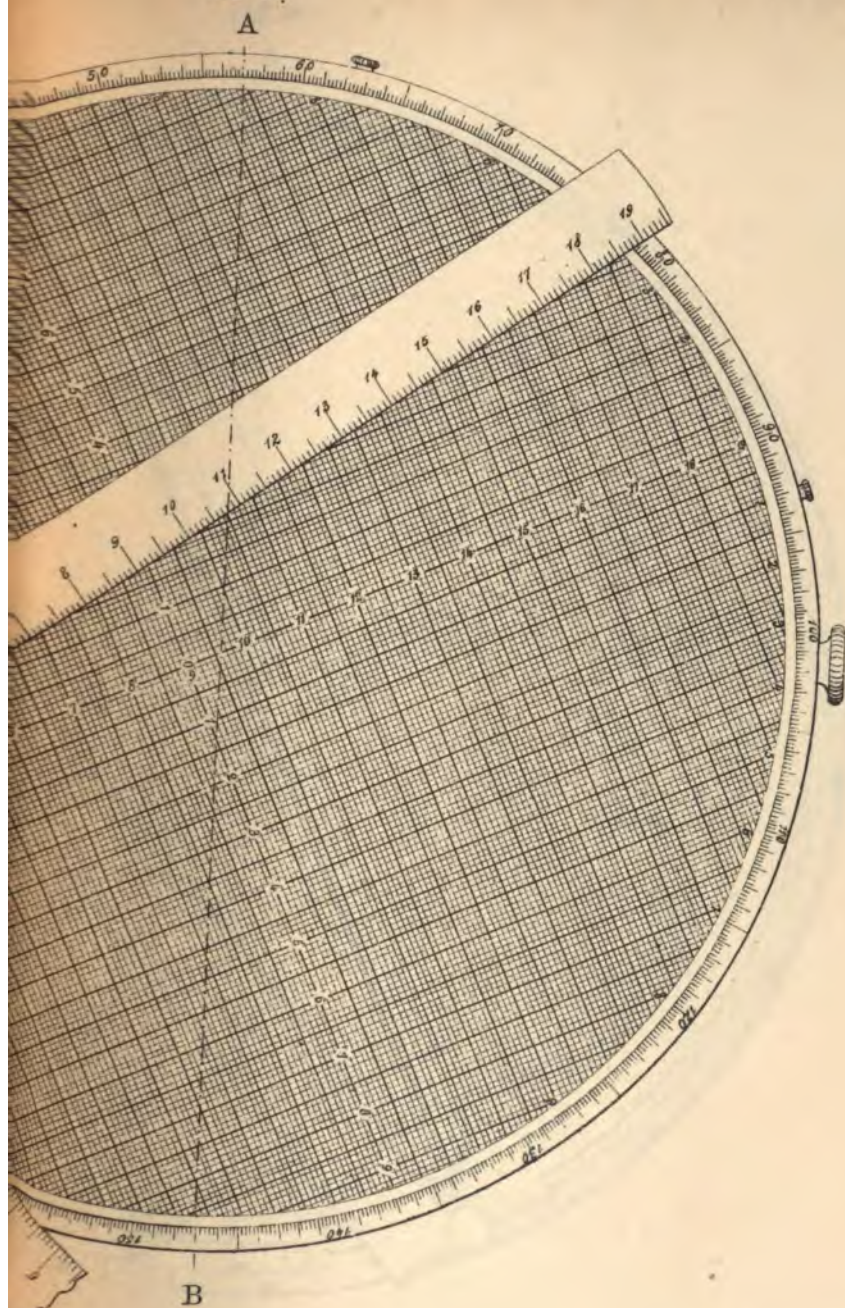
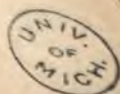
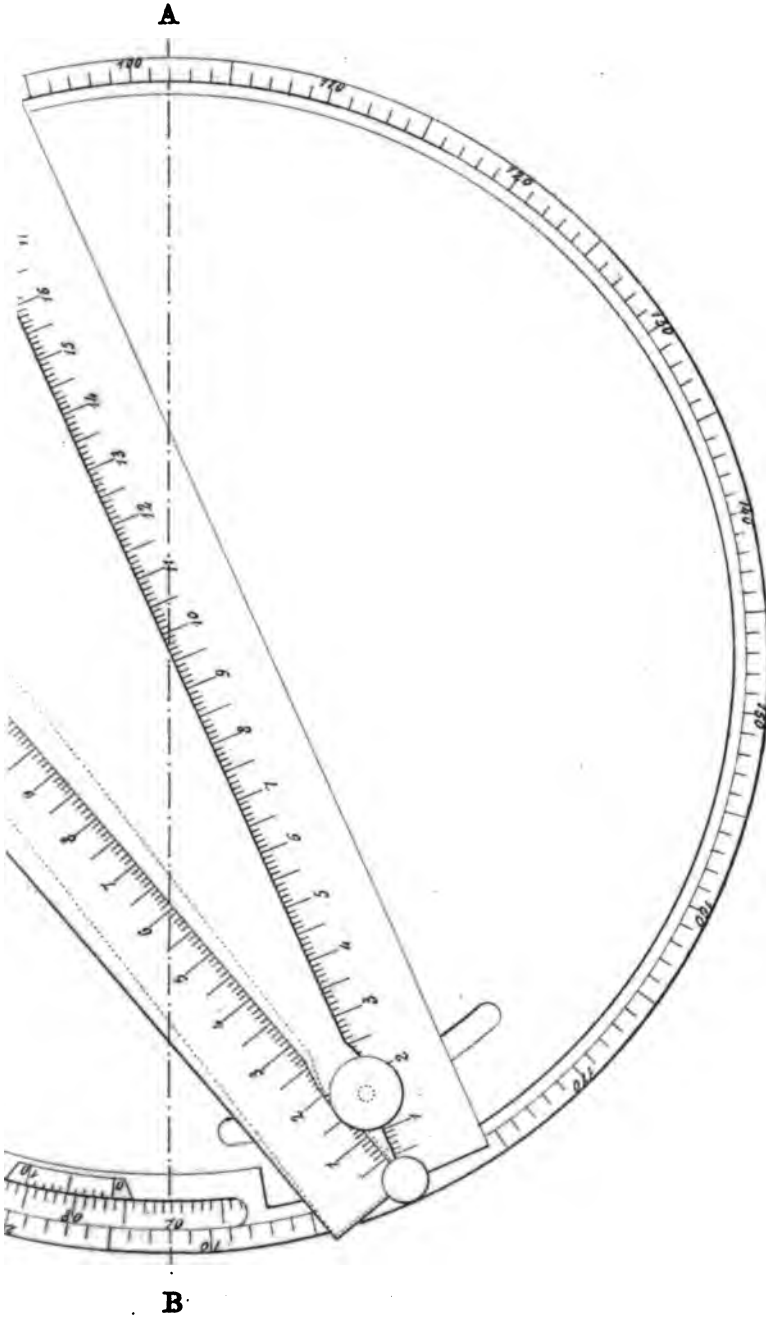
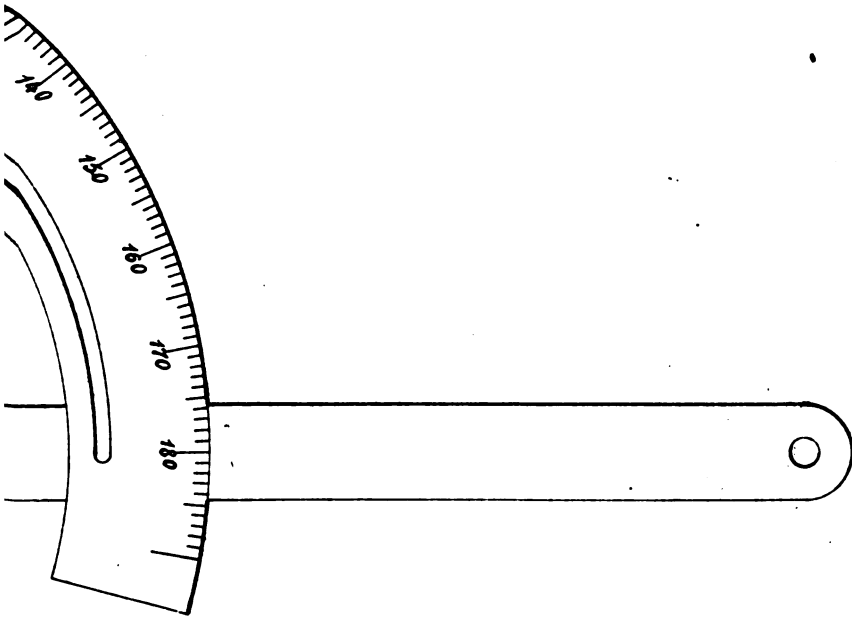



Fig. 10ª

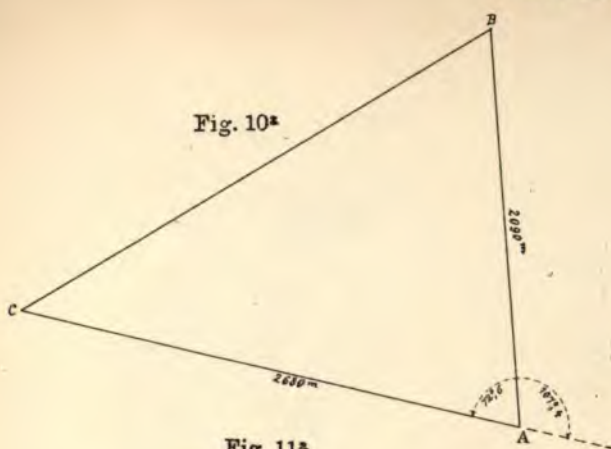
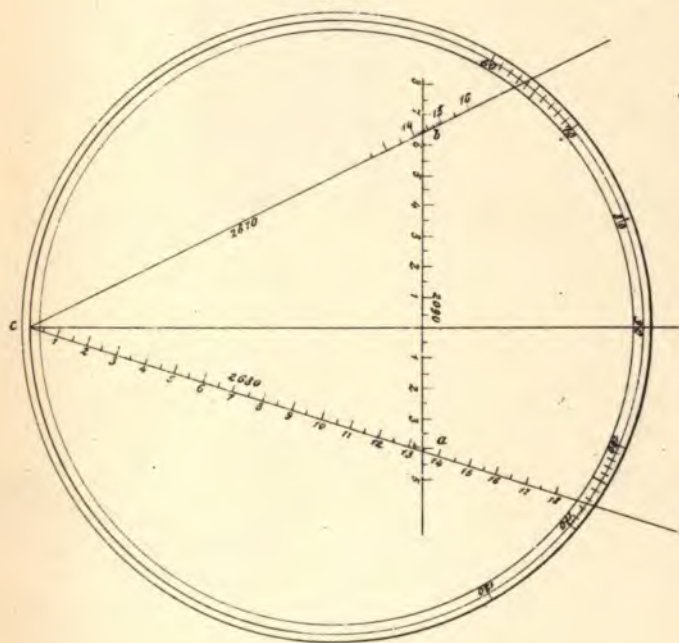
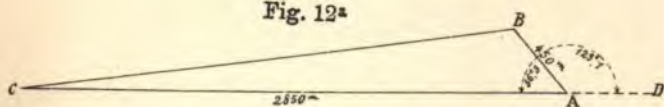
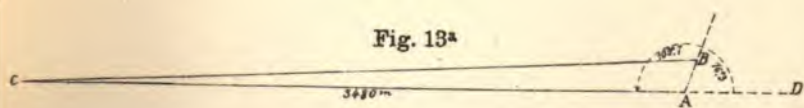



Fig. 11ª

Fig. 12ª

Fig. 13ª

UNIV. OF MICH.

Analogamente ricaverà i dati per rispetto al pezzo estremo B^V.

Come si vede, il tempo occorrente per trovare i dati occorrenti pel tiro indiretto, seguendo un tal processo, è ridotto alla sua massima brevità, ed un ufficiale che sia ben pratico nel maneggio dello strumento riesce ad operare in poco più di un minuto.

Molto ancora resterebbe a dirsi, pur volendo limitare l'uso dello strumento al solo tiro indiretto coll'artiglieria da campagna, e molte altre considerazioni potrebbero tuttavia essere fatte circa la sua applicazione alla soluzione dello stesso problema riferendosi a casi speciali, come quando debbasi cambiare di bersaglio durante l'esecuzione del fuoco, o si voglia dirigere il tiro sopra un bersaglio che si muove in direzione della linea di tiro od in un senso normale a questa, ecc. ecc. ma la ristrettezza dello spazio, che mi viene gentilmente accordato in questo periodico, mi costringe a far punto.

Mi sia per altro concesso di esprimere qui un mio voto, ed è che qualche mio collega, di me più fortunato, possa far meglio di quanto io feci colla costruzione di un tale strumento, e valgano queste mie idee a far nascere in altri il desiderio di applicarsi seriamente per riuscire a costruire un congegno più perfezionato di quello fin qui descritto, il quale possa servire a dare in qualche modo più pratico, più semplice e più speditivo, la soluzione di un problema che tanto interessa ancora oggidì l'ufficiale di artiglieria.

LUIGI FALTA
maggiore di artiglieria nella riserva.

LA NOSTRA ARTIGLIERIA DA CAMPAGNA

SULLA FRONTIERA ALPINA [1]

Prendendo parte alle manovre di campagna che la divisione di Novara fece lo scorso settembre nella valle d'Aosta, ebbi occasione di salutare un giovane e brillante ufficiale delle batterie da campagna; di salutare la sua presenza in quella incantevole regione alpina, a quelle manovre in montagna, che a dispetto del cattivo tempo si svolgevano interessantissime, e n' ebbi l' inaspettata risposta: È bella molto ed interessante questa regione alpina; peccato però ch'essa non sia il nostro elemento.

Mi opposi a tale asserzione del giovane artigliere, chiedendogli su quale altra frontiera, in quale altra regione, che non fossero la frontiera e la regione alpina, sperasse egli di combattere e di raccogliere allori, allo aprirsi di una campagna.

Ma cercando poi di spiegare a me stesso come quest'ufficiale d'artiglieria avesse un concetto, a mio credere, sì poco esatto del terreno su cui probabilmente dovrà un giorno combattere, dovetti convenire che tale concetto non è di quell' ufficiale soltanto; ma che esso è diffuso molto nella nostra artiglieria da campagna, nell'ambiente ove quest'ufficiale si formò ed istruì.

È si può dire generale nella nostra artiglieria da campagna l'idea, che essa, il nome suo lo dice, sia chiamata specialmente ad operare in aperta campagna, e che per operare in montagna vi sia e basti l'artiglieria da montagna someggiata.

1 Della possibilità e della convenienza di adoperare l'artiglieria da campo in montagna ha già trattato anche la *Rivista militare italiana* del maggio 1882.

Quest'idea non manca di essere in apparenza fondata e, come tutti i grandi errori, ha salde radici nel passato. Essa si formò nel nostro esercito quando le condizioni politiche e di terreno del nostro paese erano molto diverse dalle presenti, e si conservò trasmettendosi a noi.

D'altra parte il giovane esercito italiano si sentì ognora portato ad imitare i maggiori eserciti europei, sia nel loro ordinamento che nel loro materiale; non sempre tenendo conto delle nostre condizioni di terreno e di frontiera così diverse dalle altrui.

Preziose tradizioni alpine ne venivano dall'esercito piemontese; ma esse erano cadute in discredito, sia pel ricordo degli insuccessi avuti sulle Alpi di fronte alla rivoluzione francese, per cui risultava sfatato il valore del baluardo alpino, sia e specialmente perchè in questo secolo, fino al 1870, i popoli italiani si trovarono quasi sempre legati politicamente alla Francia ed esposti invece alle minaccie austriache. Perciò, sicuri per molti anni verso la frontiera francese sulle Alpi, procurarono di adattare la loro organizzazione militare alla difesa della frontiera austriaca sul Ticino e sul Mincio. Ciò spiega abbastanza come nel passato l'artiglieria da campagna piemontese, e poscia quella italiana, abbia cercato anzitutto di progredire in gittata di tiro e forse non abbastanza in mobilità, e come essa abbia adattato la sua organizzazione piuttosto alla pianura, che alla montagna.

Dopo che nel 1866 anche la frontiera verso l'Austria fu portata sulle Alpi, si rese evidente la convenienza di dare alla nostra artiglieria da campagna una organizzazione speciale, ed anzitutto un materiale leggiero, per metterla in grado di operare in terreno montuoso.

Oltre che dallo spostamento della linea di confine verso nord-est, tale convenienza emergeva pure in modo convincentissimo dall'esperienza della campagna del 1866, in cui il nostro materiale da campagna Mod. 1844 era risultato troppo pesante, anche sui campi di Custoza. Come è ben noto, a Custoza, e precisamente a Monte Croce, brillarono il valore e la arditezza della nostra artiglieria campale, ma la sua mobilità

lasciò a desiderare; mentre l'artiglieria austriaca in quello stesso anno, sì in Italia che in Boemia, raccolse i maggiori allori, se vuolsi in virtù di un migliore impiego, ma eziandio perchè dotata di un materiale molto più leggero.

Sotto l'impressione di questa campagna, dopo lunghi studi ed accurate esperienze, veniva adottato nel 1873 e nel 1874 distribuito alla nostra artiglieria un materiale veramente leggero, sul tipo di quello austriaco, a 4 cavalli: l'odierno materiale da 7 *cm*, di cui in piccola parte sono ancora armate le nostre batterie.

Da quale concetto siano stati guidati nella scelta di quel sistema d'artiglieria ufficiali distinti come il Mattei, il Rossi ed il Pozzi, si rileva in modo evidente da un importante articolo sulle nuove batterie da 7 *cm* pubblicato dallo stesso Pozzi, allora capitano, nel *Giornale d'artiglieria e genio* dell'anno 1874 (1).

Da tale scritto apparisce infatti chiaramente che si volle dare alla nostra artiglieria un materiale non solo più potente, ma eziandio più mobile di quello Cavalli Mod. 1844.

È bensì vero che il Pozzi vi annunziava pure l'adozione del cannone da 9 Ret., ma questo, più pesante e più potente di quello da 7, doveva servire di complemento al sistema, per avere eziandio una bocca da fuoco atta a battere efficacemente bersagli resistenti, mentre si considerava il pezzo da 7 come destinato al tiro contro truppe, ossia quale tipo spiccato di cannone della nostra artiglieria campale.

Così dopo l'esperienza d'una campagna combattuta non solo in pianura, ma eziandio in montagna, nel Trentino, si era adottato questo materiale che soddisfaceva veramente assai bene a tutte le esigenze.

Ma il prestigio del materiale da 7 *cm* fu di breve durata. A poco a poco si dimenticarono gli insegnamenti della passata campagna e, come suole avvenire nei lunghi periodi di pace, nel giudicare della bontà del materiale d'artiglieria, si

---

(1) Parte II, pag 2.

tenne maggior conto dei risultati con esso ottenuti nei poligoni, che del suo impiego sul vero terreno di manovra.

Naturalmente nei poligoni di tiro si fu più allettati dalla efficacia di tiro delle batterie da 9, che dalla mobilità delle batterie da 7; onde facilmente si diede la preferenza al materiale da 9 *cm* Ret. non solo per il tiro contro bersaglio resistente, ma eziandio per quello contro truppa.

A questo cambiamento d'idee concorse molto il nostro spirito d'imitazione. Nel colmo dell'ammirazione per i fasti dell'artiglieria prussiana, se ne volle copiare il materiale, senza tener conto della differenza grandissima che corre fra i terreni nostri e quelli sui quali si era combattuta la campagna franco-prussiana. Certo passarono inosservate le difficoltà di terreno che l'artiglieria prussiana pur dovette superare nei suoi grandi successi, e quelle maggiori difficoltà di fronte alle quali talvolta essa dovette arrestarsi, od accontentarsi di successi parziali.

Più tardi, nel 1880, un autorevole nostro ufficiale, il generale Corsi, fece notare in una conferenza, come nella campagna del 1870, la mobilità del materiale d'artiglieria prussiano non sempre fu sufficiente.

Lo fu certamente sui campi di battaglia dell'aperta pianura lorenese; ma non abbastanza sui campi dell'Alsazia, e tanto meno nei combattimenti dinnanzi a Le Mans, nella regione coperta ed accidentata della Sarthe fra il Loir e la Mayenne.

Come dissi, per spirito d'imitazione, si condannò il nostro materiale da 7 *cm*, e successivamente si distribuì il materiale da 9 *cm* Ret., simile a quello prussiano, ai $^3/_4$ delle nostre batterie, conservando nelle altre il materiale da 7 *cm*, ben si può dire, solo per ragione d'economia.

E non soltanto nel materiale si seguì l'artiglieria germanica; ma eziandio nell'istruzione delle sue batterie, e nelle sue norme d'impiego, senza curarsi abbastanza di adattare queste ai nostri terreni.

Anzi si direbbe che, nello studio della campagna franco-prussiana, i nostri artiglieri si fossero creato un ideale del terreno e delle condizioni tattiche in genere nelle quali le

batterie prussiane avevano combattuto; terreno e condizioni nelle quali in una guerra futura essi avrebbero voluto ad ogni costo condurre ad agire le batterie nostre. Perciò si formarono la convinzione che l'artiglieria trainata dovesse impiegarsi soltanto in terreni piani ed aperti, simili a quelli nei quali l'artiglieria prussiana aveva fatto tanti prodigi.

Ed in tale errore essi vennero per molti anni confortati, se non guidati, dall'idea strategica allora dominante nelle nostre alte sfere militari: l'idea che la difesa della nostra frontiera alpina si dovesse preparare e compiere nella pianura padana, o per lo meno entro la linea congiungente gli sbocchi delle interne valli alpine.

Quest'idea cadde, come ognuno sa, per felice intuito di illustri nostri generali: il Mezzacapo ed il Cosenz; per merito di nostri scrittori militari, quali il Dabormida ed il Perrucchetti, e specialmente per gli ammaestramenti tratti dalle più recenti campagne svoltesi in regioni montuose, delle quali la più importante fu quella russo-turca sui Balcani nel 1877.

Cadde quell'idea, ma non senza aver avuto un'influenza dannosa sulla nostra organizzazione militare, allora nascente; influenza di cui ancora abbiamo traccie nella sistemazione delle fortificazioni alpine, ed eziandio nella organizzazione della nostra artiglieria.

All'idea nuova, o meglio risorta, di sfruttare sulle Alpi tutte le risorse tattiche che quella regione presenta, si adattò presto e facilmente la fanteria colla creazione degli alpini, col dare a questa istituzione successivamente sempre maggiore sviluppo, ed infine conducendo e preparando ad operare nelle regioni montuose eziandio tutti i suoi reggimenti di linea, prima nei campi di brigata sulle Alpi, ed ora nelle manovre estive di campagna colle intiere divisioni di frontiera.

Non seppe, o non potè fare altrettanto l'artiglieria in ogni suo ramo.

L'artiglieria da fortezza, ad onore del vero, ha in questi ultimi anni guadagnato il tempo perduto, assumendo sulle

Alpi un'organizzazione territoriale, ed adottando un'istruzione tutta alpina; per cui ben può sperare in caso di guerra di trovarsi all'altezza del suo còmpito.

L'artiglieria campale, a mio avviso, è rimasta invece molto indietro. Si sono bensì mobilizzate le batterie da montagna, che prima si conservavano nei magazzeni; se n'è aumentato alquanto il numero, facendone per organizzazione ed istruzione vere truppe alpine. In ciò si è fatto molto; ma non si è fatto abbastanza nel totale. Le 15 batterie da montagna, che ora abbiamo, sono insufficienti al bisogno sia per numero che per potenza di fuoco. Esse non possono da sole rappresentare l'artiglieria campale, l'artiglieria mobile nella regione alpina; dove moltissime sono le posizioni che si dovrebbero occupare od afforzare alla dichiarazione di guerra, moltissime le truppe che vi dovrebbero agire. La massima parte della nostra artiglieria campale è organizzata ed istruita per operare in pianura, ed è ancora oggidì pesante, anzi più pesante di quel che fosse 25 anni fa, come apparisce dal seguente specchietto, in cui sono messi a confronto i dati relativi al peso dell'odierno materiale da 9 *cm* Ret. e di quello Mod. 1844 da 9,6 *cm*, la cui mobilità, come già si è accennato, risultò deficiente nella campagna del 1866.

Peso delle vetture con il completo caricamento ed equipaggiamento senza serventi	Materiale da 9,6 *cm* avancarica Mod. 1844-1863	Materiale da 9 *cm* a retrocarica di lamiera	Materiale da 7 *cm* a retrocarica
Vettura-pezzo . . . . *kg*	1823	2120	1280
Vettura-cassone . . . »	2136	2205	1435

Si hanno bensì le batterie da 7 *cm* con un materiale leggero, molto adatto per agire sulle Alpi: ma esse non hanno di alpino che il materiale: tutto il resto manca. Difatti non vengono apprezzate nella loro leggerezza che in quanto possono sostituire le batterie a cavallo. Non si pensò mai d'utilizzarle in montagna, come si sarebbe potuto fare, destinandole

alle divisioni di frontiera; ma si lasciarono invece sempre ai reggimenti di corpo d'armata, disperse per tutta la penisola. Alcune batterie da campagna, da 7 *cm* e da 9 *cm* indifferentemente, vengono ogni anno chiamate alle manovre in montagna, presso le diverse divisioni; ma precisamente, come ebbe a dire persona molto autorevole, per dimostrare che non sono adatte per operare sulle Alpi. E veramente non lo sono: quelle da 9 *cm* pel materiale, tutte poi per la formazione e per l'istruzione loro.

E neppure lo sono per convincimento, giacchè, come dissi, è molto diffusa fra gli ufficiali della nostra artiglieria da campagna la convinzione, o per lo meno la speranza, di non essere chiamati colle loro batterie ad operare sulle Alpi. Noi interverremo, essi dicono, nelle pianure che si estendono al di là delle Alpi, appena le truppe alpine ne avranno aperta la strada, oppure al di qua nella pianura padana, se quelle truppe verranno respinte. E per tanto essi non contano di prendere parte a quella lotta difficile, ma pure possibile, che molto probabilmente si impegnerà nelle Alpi fra la migliore parte del nostro esercito e l'esercito nemico; lotta che una volta accettata, non si potrà perdere senza nostra grande rovina, materiale e specialmente morale.

La nostra artiglieria da campagna conta d'intervenire soltanto dopo che siasi svolta questa lotta, vale a dire dopo la vittoria, o dopo la sconfitta. Ora evidentemente tale còmpito non può convenire a unità di prima linea, le quali si trovano dislocate nella pianura padana proprio al piede delle Alpi; potrebbe solo bastare per unità di 2ª o di 3ª linea.

In questo momento, in cui si tratta di cambiare il materiale della nostra artiglieria da campo, sarebbe, a mio parere, opportuno che fosse presa seriamente in esame la questione importantissima se ed in quale misura le batterie da campagna debbano e possano operare nella regione alpina.

Ed invero il nodo della questione sta nella scelta del materiale; nella giusta proporzione tra due elementi ugualmente preziosi, ma che nella costruzione tendono ad elidersi l'un l'altro: la mobilità del materiale e l'efficacia di tiro

della bocca da fuoco; elementi che vanno considerati eziandio in relazione col terreno e colle esigenze tattiche.

È questa una vecchia questione, mi si dirà, già trattata molte volte; essa però, come già accennai, non venne trattata abbastanza in relazione colla natura speciale del nostro terreno e dell'unica nostra frontiera continentale, la frontiera alpina, su cui più facilmente si dovrà combattere. D'altra parte tale vecchia questione si è fatta ora nuovissima, essendochè in questi ultimi anni se ne sono spostati i termini.

Per convincersi di ciò si prendano anzitutto in esame i progressi grandissimi, che si sono fatti nella balistica interna e nel funzionamento dei proietti d'artiglieria.

Ben si può dire che, per tali progressi, oggi si può avere, con un materiale pesante come il nostro da 7 *cm*, la stessa efficacia di tiro e la stessa gittata utile, per avere le quali, 20 anni fa, si ricorreva al pesante nostro materiale da 9 *cm*.

Nello stesso ordine d'idee si consideri che nei nostri terreni coperti da fitta vegetazione, dove raramente si ha campo di vista oltre i 2500 *m*, una gittata utile superiore a quella che è data dal nostro cannone da 9 *cm* può risultare esuberante al bisogno, se non inutile; mentre sulle alture, dalle quali si domina e si vede a grande distanza il terreno circostante, anche se coperto di vegetazione, e nelle alte regioni alpine, quasi sempre scoperte alla vista, una grandissima gittata di tiro può risultare preziosa; sempre quando però essa vada accompagnata da una grande mobilità, indispensabile per occupare le elevate posizioni.

Si consideri infine che la scelta del materiale e l'organizzazione in guerra della nostra artiglieria campale debbono oggi tener conto delle idee nuove, che da 20 anni a questa parte si sono di mano in mano affermate circa la difesa della nostra frontiera alpina; secondo le quali idee l'entrata in azione dell'esercito e quindi della sua artiglieria, sia someggiata che trainata, nello interno della regione alpina, dovrebbe essere molto più pronta ed estesa.

Nel procedere pertanto alla scelta d'un materiale per le nostre batterie da campo, scelta con cui si vincolerebbe, chi sa per quanti anni, la condotta tattica della nostra artiglieria campale, non si dovrebbe considerare soltanto l'azione tecnico-balistica della bocca da fuoco nei poligoni; ma anzitutto, liberi da ogni idea preconcetta, da ogni spirito di imitazione, si dovrebbe studiare il nuovo materiale sotto l'aspetto tattico, tenendo conto delle speciali condizioni geografiche e topografiche, ed avere ben presente che gran parte della nostra artiglieria da campagna, prima che in pianura, con tutta probabilità dovrà operare in montagna sulla frontiera alpina; che su questa frontiera d'altronde quando arrivasse il gran giorno, la nostra artiglieria da campagna sarebbe la prima a reclamare il suo posto di combattimento.

Essa certamente vorrà avere la sua parte nella difesa della nostra frontiera alpina, tutta la sua parte.

G. Franzini
maggiore nel 17° reggimento artiglieria.

NUOVI TIPI DI APPARECCHI SVIATOI

PER LA INTERRUZIONE DELLE FERROVIE IN GUERRA

In un mio articolo sugli esploditori automatici per ferrovia, apparso nella *Rivista d'artiglieria e genio* del mese di febbraio 1894, portavo il mio contributo, per quanto modesto, all'importante questione del brillamento delle mine militari.

All'uopo descrivevo uno dei tanti apparati atti a produrre un'efficace interruzione delle ferrovie mediante mine automatiche.

Non sempre però tale mezzo sarà conveniente massime in talune fortunate eventualità di guerra, nelle quali ciò che oggi si vuol togliere al nemico può con probabilità servire il domani a noi. E questa considerazione si può molto a proposito applicare per guasti da apportarsi alle ferrovie ancora in mano al nemico, sulle quali converrà, meglio che produrre gravi danni al materiale fisso, interrompere per parecchie ore la circolazione dei treni, in modo che si possa in seguito sgombrare facilmente il materiale mobile accavallatosi attraverso ai binari e riattare quindi in breve tempo le vie.

Ne consegue che ad ottenere lo scopo basteranno opportuni sviamenti di treni in piena via, i quali oltre al danno che causeranno alle persone ed al materiale trasportato ed a quello formante il convoglio stesso saranno di non piccolo ingombro sulla linea per molte ore.

A tale fine avrei ideato un apparecchio sviatoio, il quale ha dato risultati non dubbi. Il modello n. 1 è composto di un massello di acciaio delle forme e dimensioni indicate dall'unita tavola I, di due cunei di legno forte e di una cinghia pel suo trasporto. Il modello n. 2 è quasi identico al primo, ma

è senza cunei come appare dalla stessa tavola. Ambedue possono essere messi in opera da un solo uomo, non eccedendo il loro peso i 12 *kg*; e li ritengo adattatissimi anche per la cavalleria dovendo questa, in guerra, per sua natura essere incaricata di compiere eventuali missioni lontane, allo scopo di impedire od almeno incagliare, causando perdite di tempo, repentine mosse nel teatro di guerra, fatte usufruendo delle ferrovie.

I deviatori sono stati costruiti in modo da potersi mettere comodamente a posto sulle guide mod. *Vignole* da 12 *m* in uso presso la rete Adriatica, fra i tipi d'armamento delle ferrovie italiane quelle che hanno la testa di maggior grossezza; ma essi si possono benissimo adattare, il mod. n. 1 mediante i cunei ed il mod. n. 2 facendo posare la staffa *M* sopra una traversina, anche alle guide della rete Mediterranea, e delle ferrovie complementari.

Gli sviatoi costruiti come sono rappresentati negli uniti disegni non si possono collocare efficacemente che sulla sinistra del treno in marcia, nel qual caso devierà a sinistra. Per predisporre una deviazione conveniente sulla destra, bisognerà collocare analoghi strumenti fatti simmetricamente ai primi sulla rotaia di destra.

Il cacciapietre delle locomotive non può urtare l'apparecchio, distando dalla rotaia 0,10 *m*, spazio sufficientissimo per l'altezza che occorre allo sviatoio.

La ruota del treno che viene contro l'apparecchio con tutta facilità sale colla parte conica del cerchione sul piano inclinato *B* dello sviatoio e col risalto entro l'apposita scanalatura *C*. In questa posizione lo sviatoio è tenuto a posto dal peso del veicolo stesso. La ruota costretta dalla parte *L* dello sviatore, fatta a guisa di controguida, a salire lungo il piano inclinato *B* e la scanalatura *C* dello sviatore stesso, arrivata al termine di detto piano *B*, trovandosi colla parte conica senza appoggio e col risalto costretta a camminare sul piano inclinato *D* dello sviatore, sarà obbligata a cadere fuori del binario, tanto più poi che la ruota opposta sarà anch'essa caduta dalla guida verso il mezzo del binario.

*
* *

I fanali della locomotiva possono illuminare la via per un buon tratto, ma oltre i 40 *m* sarà difficile al macchinista di scorgere distintamente un oggetto come lo sviatoio, e siccome per fermare un treno militare, anche con la sola velocità di 25 *km* all'ora, occorreranno sempre più di 40 *m*, ritengo che un uomo, appiattato nei dintorni del luogo ove si vuole avvenga il deviamento, possa aspettare a collocare lo strumento a posto quando sente da lontano la venuta del treno. Così verrebbe evitato il pericolo che i guardiani ferroviari lo trovassero nelle visite che continuamente fanno al tratto di ferrovia in loro custodia.

In ogni modo, potendo, ritengo conveniente di far uso dello sviatoio preferibilmente la notte, o quando il cielo è coperto, perchè non vi sia probabilità che il macchinista lo scorga in tempo da poter arrestare il convoglio.

I luoghi più adatti per l'impiego dello sviatoio sarebbero:

a) gli sbocchi delle gallerie;

b) gli imbocchi dei ponti, viadotti, ecc.;

c) le discese;

d) dove la via essendo in rialzo presenta forti scarpe;

e) nelle forti curve, ove lo sviatoio destro o sinistro opportunamente collocato all'esterno della curva faciliterà lo sviamento del treno in direzione tangenziale alla curva stessa.

Questi apparecchi credo potranno pure essere efficacemente usati quando si debbano, con pochi uomini, ostruire gallerie, ponti ecc., ammonticchiando vagoni, e cioè facendo deviare carri e carrozze senza ricorrere al mezzo di togliere le guide o di far urtare carri gli uni contro gli altri mediante la spinta di locomotive.

Gli apparecchi sviatoi possono surrogare le diramazioni mod. Olivieri in uso presso i ferrovieri.

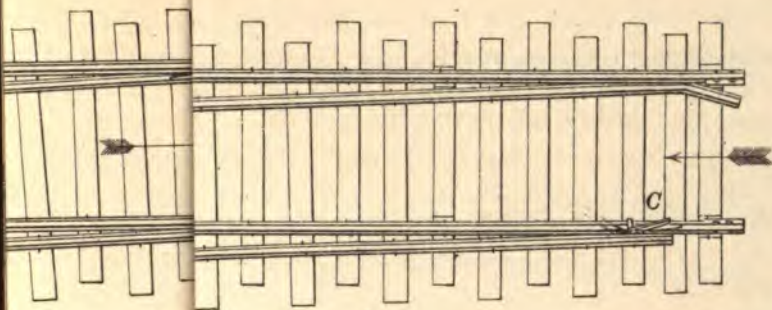
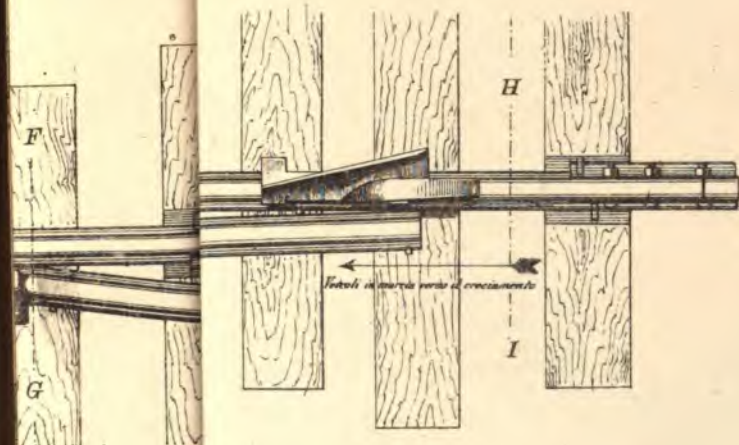
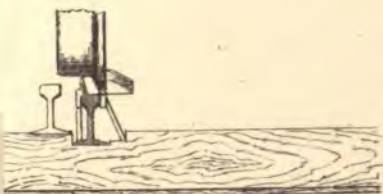
Da molte prove fatte ho potuto riconoscere che con uno o due deviatori si può costruire in poco tempo una diramazione

provvisoria con qualsiasi materiale senza bisogno di interrompere il binario principale.

La tav. II rappresenta nella fig. 1ª una diramazione provvisoria materiale Vignole di 6 *m*, con due deviatori, pronta per far marciare i veicoli nel binario diramato dal crociamento allo scambio. La fig. 2ª rappresenta una diramazione materiale Vignole di 9 *m* con un solo deviatore e pronta per la marcia dei veicoli nel binario diramato, dallo scambio al crociamento.

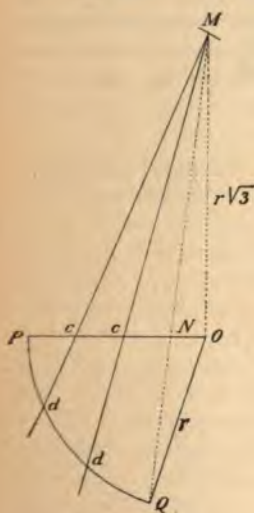
Le figure 3ª, 4ª e 5ª della stessa tav. II rappresentano i particolari del crociamento e quelli dello scambio delle diramazioni suddette.

Capotecnico Pietro Pascoli
tenente del genio di M. T.

Tav. II.
SVIATOI PI
rociamento
C
. _ Particolare C
H
F
G
I
FG
Sezione HI
UNIV. OF MICH.

Miscellanea e Notizie

MISCELLANEA

DIVISIONE DEGLI ANGOLI IN PARTI UGUALI.

Il metodo grafico per la divisione degli angoli in parti eguali indicato dalla *Revue du génie militaire* e riferito dalla *Rivista d'artiglieria e genio* (gennaio 1898) è abbastanza semplice e, pei bisogni della pratica, sufficientemente esatto: però c'è un altro metodo grafico indicato più di due secoli fa da un nostro italiano, che è più semplice e insieme altrettanto esatto.

Il metodo ch'io dico è stampato a pag. 32 del *Trattato universale militare moderno* del marchese Annibale Porroni (Venezia, Nicolini 1676). Lo riferisco qui tradotto nel nostro linguaggio matematico.

Sia da dividere in p parti l'angolo POQ, ossia l'arco PQ di raggio $OQ = r$.

Si conduce la OM perpendicolare alla OP e si determina il punto M in modo che sia $OM = r\sqrt{3}$. Ciò si può fare graficamente tagliando la OM con un arco descritto centro in P con un raggio eguale a $2r$, giacchè si avrebbe:

$$OM = \sqrt{\overline{MP}^2 - \overline{OP}^2} = \sqrt{4r^2 - r^2} = r\sqrt{3}.$$

Si determina sulla OP il segmento PN, congiungendo il punto M col punto Q.

Si divide il segmento PN in p parti eguali.

Le congiungenti del punto M coi punti $c, c, \ldots$ di divisione del segmento PN incontrano, prolungate, l'arco PQ in $d, d, \ldots$ e lo dividono in p parti empiricamente eguali.

Questo metodo del nostro Porroni ha, innanzi tutto, su quello della *Revue du génie* il vantaggio d'essere applicabile a qualunque arco.

In secondo luogo è più semplice, perchè si riduce alle seguenti operazioni sufficienti per determinare un arco $= \frac{1}{p}$ dell'arco dato:

a) alzare una perpendicolare;
b) descrivere un arco di cerchio;
c) congiungere una coppia di punti;
d) dividere una retta in p parti.

Invece il metodo della *Revue du génie militaire* abbisogna delle seguenti operazioni per raggiungere lo stesso risultato:

a) prolungare una retta;
b) alzare una perpendicolare;
c) descrivere due archi di cerchio;
d) congiungere due coppie di punti;
e) dividere una retta in p parti.

In terzo luogo il metodo del Porroni è *graficamente* esatto, per quanto può occorrere ai bisogni della pratica, al pari di quello più volte ricordato.

Finalmente mi pare che sia da notare come il metodo del Porroni si presta ad una soluzione empirica e speditiva del problema: *Inscrivere un poligono regolare di* N *lati in una circonferenza data.*

Basta perciò condurre un diametro, costruirvi sopra il triangolo equilatero e dividerlo in N parti: la retta condotta dal vertice del triangolo all'estremità del segmento eguale a 2 ennesimi del diametro, presi a partire da una estremità del diametro, determina, con questa, l'arco la cui corda è il lato del poligono cercato.

Domenico Guerrini.
capitano.

IMPIEGO DELL'ARTIGLIERIA NEI COMBATTIMENTI NAVALI.

« Quale metodo di tiro si deve impiegare per l'artiglieria nei combattimenti navali ed a quale distanza devono aprire il fuoco le diverse specie di artiglierie che costituiscono l'armamento delle navi? ».

Queste due questioni formano l'argomento di un articolo pubblicato dal tenente di vascello austriaco Kirchmayr nel primo fascicolo di quest'anno delle *Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens*; articolo di cui ci sembra utile riportare qui appresso un esteso riassunto, per far conoscere ai nostri lettori le notevoli considerazioni esposte dall'autore circa l'impiego della artiglieria navale nel combattimento.

***

A. *Metodo e celerità di tiro.* — Dopo l'adozione delle bocche da fuoco in torri corazzate e dei cannoni a caricamento rapido, il fuoco a salva ha perduto quasi ogni importanza.

Quest'ordine di fuoco era stato introdotto principalmente perchè le navi da guerra erano prima armate con un grandissimo numero di bocche da fuoco poco efficaci ed aventi campo di tiro molto ristretto. Era quindi naturale che si procurasse di tener salda la disciplina del fuoco, facendo uso del tiro a salva, e di aumentare l'efficacia col far cadere simultaneamente una grande quantità di proietti sul bersaglio.

Un'altra ragione che probabilmente contribuì a far adottare il tiro a salva fu che nel fuoco per pezzo ed in quello a volontà il molto fumo che si produceva impediva spesso di proseguire il tiro colla necessaria speditezza o, quel ch'è peggio ancora, induceva i puntatori meno calmi a sparare senza vedere il bersaglio.

Oggigiorno le condizioni dell'artiglieria navale sono molto cambiate.

Anche le più potenti navi hanno ora solo un numero relativamente piccolo di bocche da fuoco dotate di grande efficacia e con settori di tiro per quanto è possibile estesi. La potenza delle moderne artiglierie è talmente aumentata che ogni proietto, che colpisca la nave fuori delle parti protette dalle grosse corazze e sotto un angolo non molto acuto, produce nell'interno della nave stessa danni considerevoli.

E siccome la grossa corazzatura nelle recenti costruzioni copre al massimo un terzo della complessiva superficie del bersaglio, si ha molto più probabilità di colpire le parti indifese o coperte solo da corazzature secondarie, che non quelle protette da grosse corazze. Quindi il detto, che un colpo

ben diretto è in grado di mettere fuori di combattimento una nave e che parecchi di tali colpi possono decidere dell'esito di una battaglia, nulla contiene di esagerato

La seconda ragione che, come si è accennato, condusse probabilmente all'adozione del tiro a salva, cioè la produzione della grande quantità di fumo, dopo che si sono introdotte in servizio le polveri senza fumo, più non sussiste.

Contro l'impiego delle salve sta pure il fatto che il puntamento di tutte le bocche da fuoco per questo genere di tiro richiede maggior tempo che quello di un solo pezzo.

Inoltre, perchè si possa eseguire il tiro a salva è necessario che la propria nave si trovi in una determinata posizione rispetto a quella nemica, posizione che si può assumere solo per mezzo di una conveniente manovra. Durante questa, la nave sarà esposta ai colpi del nemico senza poterli controbattere ed è quindi dubbio se essa, quando si troverà nella posizione voluta, sarà ancora in grado di eseguire il tiro a salva, che richiede l'uso di molteplici apparecchi per la trasmissione dei comandi.

D'altra parte le condizioni, nelle quali si deve eseguire oggigiorno il tiro, sono diventate di gran lunga più difficili, a causa della velocità notevolmente maggiore delle navi moderne. Per conseguenza, non ostante l'aumentata esattezza delle nuove artiglierie, non si potrà nei futuri combattimenti navali fare assegnamento sopra un percento molto maggiore di punti colpiti.

È bensì vero che negli ultimi anni si sono perfezionati molto i mezzi di puntamento, affine di accrescere la precisione del tiro; ma questi perfezionamenti ebbero principalmente per iscopo di eliminare gli errori prodotti dal movimento proprio e da quello del bersaglio.

Molto più sfavorevoli sono le condizioni per ciò che riguarda la misurazione delle distanze. Anche per questo scopo vi sono senza dubbio ottimi strumenti, coi quali si otterrebbero risultati eccellenti, se le loro indicazioni potessero servire direttamente per graduare l'alzo, cioè se la distanza misurata corrispondesse a quella di tiro.

Tale corrispondenza però, a causa delle condizioni atmosferiche che influiscono tanto sulle polveri, quanto sul movimento del proietto, si avvera solo in rarissimi casi.

Per ciò, fino a che non siasi trovato un agente balistico insensibile alle influenze atmosferiche, la distanza si dovrà determinare per mezzo della bocca da fuoco, ed i telemetri serviranno solo per abbreviare l'aggiustamento del tiro.

Come si procederà per compiere tale aggiustamento nel periodo iniziale della lotta, cioè nel combattimento lontano, periodo in cui la distanza fra le navi varia così rapidamente?

E come si utilizzeranno i dati di puntamento, così determinati, per il tiro successivo?

Il metodo della forcella usato dall'artiglieria di terra, e talvolta anche da quella da costa per il tiro a mare da batterie alte, potrà impiegarsi solo in rarissimi casi nei combattimenti navali, perchè il più delle volte i colpi lunghi resteranno coperti alla vista dalla nave nemica e potranno essere osservati soltanto quando cadano molto al di là del bersaglio.

Più razionale sarebbe invece il metodo seguente, che potrebbe dirsi di avvicinamento successivo del tiro al bersaglio, e che è simile a quello in uso in quasi tutte le artiglierie di terra per battere bersagli mobili.

Si procura di avere anzi tutto un colpo corto e si aumenta successivamente l'alzo, p. es. di 200 *m* alla volta, in modo che possa ottenersi con sicurezza un colpo sul bersaglio.

Ottenuto questo, si devono utilizzare prontamente i dati di puntamento così determinati, facendo sparare quasi contemporaneamente, od almeno ad intervalli molto brevi, tutti i pezzi.

Affine di non perdere tempo nel puntamento, converrà che i pezzi stessi siano tenuti costantemente puntati al bersaglio coll'alzo medesimo che s'impiega per le artiglierie con cui si eseguisce l'aggiustamento del tiro.

Quando poi la distanza sia di nuovo variata così che, non ostante le correzioni d'alzo corrispondenti alle supposte variazioni di distanza, non si colpisca più il bersaglio, si ripeterà il procedimento descritto, in modo da ottenere un altro colpo nel bersaglio stesso, e si utilizzeranno come prima i dati di puntamento così determinati.

Nel combattimento dunque tutti i pezzi che non prendono parte all'aggiustamento del tiro dovrebbero puntarsi coll'alzo che di volta in volta viene comandato, aspettando a far fuoco fino a tanto che la distanza del bersaglio corrisponda a quella per la quale è graduato l'alzo.

Benchè lo spostamento reciproco delle navi, stante la loro grande velocità, avvenga molto rapidamente, anche il puntamento, grazie ai perfezionati congegni degli odierni affusti, può variarsi con molta celerità, e sarà possibile seguire con esso il bersaglio, tanto più che ad un osservatore bene esercitato non riuscirà difficile riconoscere in qual modo vari la distanza fra le due navi.

Questa variazione di distanza, almeno nei brevi intervalli di tempo in cui entrambe le navi fanno rotta in linea retta, avverrà con una certa regolarità, che permetterà di accelerare il tiro senza scapito dell'esattezza.

D'altra parte quella variazione, alle distanze comprese fra 2000 e 3000 *m*, quando s'impieghino bocche da fuoco moderne di grosso e di medio calibro, le quali qui unicamente si considerano, non ha bisogno di essere conosciuta con tutta precisione, come si può rilevare dal seguente esempio.

Suppongasi che due navi si muovano l'una verso l'altra colla velocità di 15 nodi. Una di esse abbia ottenuto un colpo nel bersaglio a 2500 *m*; in base a questo risultato il comandante di batteria farà sparare tutti i pezzi rimanenti che si trovano puntati. In tal modo — calcolando di 4 *sec.* la durata della traiettoria del proietto che ha colpito il bersaglio, di 8 *sec.*

il tempo che occorre per dare il comando e per sparare tutti gli altri pezzi e di 4 *sec.* la durata della traiettoria dell'ultimo pezzo che fa fuoco — trascorrono 16 *sec.* In questo tempo ciascuna delle navi avrà percorso 123 *m* e quindi esse si saranno avvicinate di 246 *m*.

Lo spazio battuto per un cannone di grosso calibro e per un bersaglio alto 6 *m* può ritenersi a 2500 *m* in media di 170 *m*. Se quindi si suppone che la nave nemica sia lunga 100 *m* essa si troverà alla fine dei 16 *sec.* ancora per una lunghezza di 24 *m* entro lo spazio battuto e, per conseguenza, posto che il puntamento sia fatto con esattezza, dovrà essere colpita.

Questo esempio rappresenta il caso più sfavorevole; quando le due navi non muovano l'una verso l'altra o non si allontanino una dall'altra in direzione esattamente opposta, la distanza reciproca fra di esse varierà più lentamente.

Si potrà obbiettare che il metodo proposto non permette di eseguire che un tiro relativamente lento; ma in compenso il numero di proietti che colpiranno il bersaglio in un eguale intervallo di tempo sarà molto maggiore che in un tiro ben nutrito a volontà. Ora per il buon esito del combattimento non occorre già sparare molti colpi, ma colpire con molti proietti il bersaglio.

Nel trar profitto della celerità di tiro dei moderni cannoni bisogna andar molto cauti. Quand'anche le navi ricevessero per i cannoni a caricamento rapido un munizionamento triplo di quello che hanno per i cannoni senza cartocci metallici, questa considerevolissima quantità di munizioni, grazie ai perfezionamenti introdotti nella costruzione delle bocche da fuoco, potrebbe essere consumata in meno di un'ora.

Ora chi può prevedere quanto durerà un combattimento e se la nave, oppure la flotta, potranno rifornirsi di munizioni immediatamente dopo la battaglia, prima di entrare un'altra volta in azione?

Converrà quindi porre freno con ogni mezzo alla naturale tendenza di sparare celeremente, e far uso della massima celerità di tiro solo in quei momenti in cui basta anche un puntamento non molto accurato per colpire con sicurezza il bersaglio, vale a dire in quelle fasi del combattimento in cui le navi si avvicinano a piccolissima distanza ed il bersaglio si trova entro la zona interamente battuta.

Quanto ai cannoni a tiro rapido di piccolo calibro, essi non dovrebbero punto impiegarsi nel combattimento lontano, poichè la loro efficacia a distanze superiori a 2000 *m* è molto esigua. Aggiungasi inoltre che il loro tiro non può essere diretto da un comandante unico.

Ora nel combattimento lontano è appunto necessario che la direzione del tiro sia affidata ad un solo comandante (o per lo meno ai comandanti di batteria), sia perchè deve evitarsi qualunque spreco di munizioni, sia anche perchè chi dirige il fuoco deve stare in un punto centrale, dal

quale egli possa osservare le manovre della propria nave e di quella nemica ed ordinare le necessarie correzioni ai dati di puntamento.

Ciò che si è detto riguardo al consumo di munizioni dei cannoni a caricamento rapido vale, in grado ancora maggiore, anche per i cannoni a tiro celere.

A conferma di tale asserzione basterà citare il fatto che in un'esercitazione tre cannoni di questa specie, benchè facessero fuoco con intervalli di tempo maggiori di quelli necessari, consumarono in una mezz'ora la terza parte del munizionamento complessivo di tutti i cannoni a tiro rapido di una nave.

Che cosa avverrà nel combattimento, nel quale ogni puntatore tenderà ad accelerare quanto più è possibile il tiro?

Non si deve dimenticare inoltre che i cannoni a tiro rapido sono principalmente destinati ad operare contro le torpediniere e che per questo scopo occorreranno ad essi molte munizioni; quindi, anche solamente per tale ragione, si dovrà evitare ogni consumo prematuro del munizionamento loro assegnato.

Riassumendo quanto si è detto fin qui, i principî razionali, secondo i quali dovrebbe regolarsi l'impiego dell'artiglieria navale nel combattimento lontano sarebbero i seguenti:

1° in questo periodo del combattimento, salvo che ragioni importanti consiglino diversamente, la direzione del tiro sarà concentrata in un solo comandante, o almeno sarà affidata ai comandanti di batteria;

2° l'ordine di fuoco da adoperarsi sarà il fuoco a comando, in cui lo sparo dei colpi sia regolato dal comandante unico dell'artiglieria (o dai comandanti di batteria);

3° al combattimento lontano prenderanno parte soltanto i cannoni di medio e di grosso calibro.

Nel combattimento vicino, stante la grande radenza delle traiettorie dei moderni cannoni, gli errori nelle distanze hanno importanza minore che nel combattimento lontano.

Ed infatti gli spazi battuti per i cannoni di medio calibro, lunghi 30 e 40 calibri, a 2000 *m* sono in media di 200 *m*. e pei cannoni di grosso calibro delle stesse lunghezze sono di 250 *m*. Inoltre nel combattimento vicino è più facile giudicare con esattezza le distanze e quindi l'artiglieria potrà compiere più prontamente la sua opera di distruzione.

Si dovrà per conseguenza impiegare un ordine di fuoco che permetta a ciascun pezzo di sparare il maggior numero possibile di colpi ben puntati. Solo alle distanze, alle quali si tira colla linea di mira naturale, si potrà aumentare fino al massimo limite la celerità di tiro.

E poichè a meno di 2000 *m* i cannoni a tiro celere riescono efficaci contro le parti delle navi non protette da corazzature, si potrà far entrare in azione

anche questa specie di bocche da fuoco. Tuttavia, per impedire un inutile spreco di munizioni, non si lascerà che questi cannoni, dotati di così grande rapidità di tiro, eseguiscano il fuoco per proprio conto; ma si riuniranno in gruppi, oppure si stabilirà che ciascuno di essi spari soltanto una determinata serie di colpi.

Solo alle distanze piccolissime, cioè inferiori a 600 *m*, anche queste bocche da fuoco dovrebbero spiegare la loro massima celerità di tiro; non appena però la distanza aumenti nuovamente, si dovrà rallentare il fuoco.

Certo in tal modo si richiede moltissimo, riguardo alla disciplina del fuoco, e solo un personale bene addestrato e molto esercitato nel tiro potrà soddisfare a queste esigenze; d'altra parte però non è possibile derogare da tali norme, perchè altrimenti, a causa del limitato munizionamento che una nave può trasportare, si correrebbe il pericolo di rimanere senza munizioni.

In conclusione nel combattimento vicino l'artiglieria dovrebbe impiegarsi secondo i seguenti principi:

1° tutte le artiglierie, compresi i cannoni a tiro rapido, dovranno eseguire un fuoco a volontà ben nutrito, ma non troppo affrettato;

2° tanto i cannoni ordinari, quanto quelli a tiro rapido, spiegheranno la massima celerità di tiro solo in quelle fasi del combattimento vicino, in cui l'avversario si sia avvicinato a una distanza eguale o minore a quella a cui si può tirare colla linea di mira naturale.

B. *Distanze per l'apertura del fuoco.* — È principio generale che nessun pezzo debba cominciare il fuoco prima di aver la probabilità di ottenere buoni risultati col suo tiro.

Nei combattimenti navali, tenuto conto della instabilità della nave e del rapido variare delle distanze, si può ritenere che non convenga aprire il fuoco prima che il nemico si trovi ad una distanza, alla quale l'altezza e la larghezza della striscia contenente il 50 % dei colpi siano almeno eguali alle dimensioni corrispondenti del bersaglio. E poichè in generale la larghezza di detta striscia è relativamente piccola, basterà considerarne l'altezza; nel caso però in cui il nemico si avanzi nella direzione del tiro converrà tener conto anche della sua profondità.

Per i moderni cannoni di grosso calibro, la distanza alla quale si può aprire il fuoco con probabilità di buon risultato sarebbe quindi dai 6000 ai 7000 *m*, e per quelli di medio calibro dai 5000 ai 6000 *m*.

Deve però tenersi presente che coi cannoni di grosso calibro sprovvisti di congegni per il caricamento rapido non conviene far fuoco alle grandi distanze, perchè essi non potrebbero poi essere pronti a sparare alle distanze minori, alle quali il loro tiro riuscirebbe più efficace.

Se si aprisse il fuoco a distanze superiori a quelle suindicate, si andrebbe incontro ad un forte consumo di munizioni ed in pari tempo non si potrebbe fare assegnamento che sopra risultati poco importanti.

Per contro, se si aspettasse a dar principio al tiro a distanze minori, si mancherebbe di trarre tutto il profitto possibile dalla potenza offensiva delle bocche da fuoco, e si correrebbe il pericolo di riportare danni dal tiro del nemico prima ancora di aver cominciato il proprio.

Benchè a quelle distanze il tiro non possa avere molta efficacia, esso servirà almeno a mantenere l'ufficiale comandante dell'artiglieria a contatto coll'avversario per ciò che riguarda la distanza e, poichè l'avvicinamento avviene rapidamente, gli offrirà il destro di eseguire poco dopo un fuoco molto efficace alle distanze comprese fra 3000 e 4000 *m*.

È da avvertirsi inoltre che, nel caso in cui il nemico si avanzi nella direzione del tiro, si può sperare di cagionargli alle grandi distanze danni rilevanti coi proietti che colpiscono il ponte della nave, perchè l'angolo di caduta di essi risulterà piuttosto considerevole.

Quanto ai cannoni a tiro celere, anche se le loro proprietà balistiche permettessero di cominciare con essi il tiro a distanze superiori a 2000 *m* colla voluta probabilità di colpire il bersaglio, per le ragioni esposte trattando del metodo di tiro, non si dovranno mai impiegare nel combattimento lontano.

α.

IL SERVIZIO TELEGRAFICO DURANTE LA CAMPAGNA DI CUBA.

Nel suo numero di dicembre 1897, il *Memorial de Ingenieros del Ejército* fornisce importanti informazioni sul battaglione di telegrafisti di Cuba, sulla sua organizzazione e sul servizio che ha dovuto fornire nel 1896 e 1897, informazioni che ci sembra utile riassumere qui di seguito.

Nel maggio 1895 si formava a Cuba una compagnia di telegrafisti ottici, nel mese d'ottobre successivo se ne formava una seconda, e nei primi mesi del 1896 due altre compagnie di telegrafia ottica organizzate in Spagna erano inviate a Cuba, ove colle due prime venivano raggruppate in un battaglione telegrafisti. Nell'ottobre dello stesso anno altre due compagnie, una di telegrafia ottica, l'altra di telegrafia elettrica erano pure organizzate in Spagna e inviate a Cuba, ove si costituiva definitivamente il battaglione telegrafisti con sei compagnie, cioè cinque di telegrafia ottica (1ª a 5ª) e una di telegrafia elettrica (6ª). La forza totale di queste truppe si elevava a: 37 ufficiali; 1136 sottufficiali, caporali e soldati; 98 cavalli e muli.

L'impianto delle stazioni cominciò il 18 agosto 1895 e continuò senza interruzione; in modo che la rete ottica contava 31 stazioni nel maggio 1896, 46 nel settembre e 51 nel dicembre dello stesso anno. Alla fine del

mese di giugno 1897, data alla quale si riferiscono le notizie del *Memorial,* questa stessa rete aveva 75 stazioni ripartite nel modo seguente:

La 1ª compagnia distaccava una sezione in Santiago di Cuba e nei dintorni (con 17 stazioni) e una sezione a Manzanillo (con 8 stazioni).

La 2ª compagnia era divisa in quattro sezioni: la prima a Santa Clara (5 stazioni), la seconda a Sancti Spíritus (4 staz.), la terza a Yaguajay (4 staz.) e la quarta a Ciego de Àvila (5 staz.).

La 3ª compagnia forniva una sezione a Bahía Honda (9 staz.) e una sezione a Candelaria (7 staz.).

La 4ª compagnia faceva servizio presso le ultime 16 staz. con una sezione a Pinar del Río ed un'altra a Cortes.

Le distanze in linea retta fra le stazioni erano:

superiori a . . . 40 *km* per sei di esse;
comprese fra 30 e 40 *km* » otto;
» » 20 e 30 *km* » ventitrè;
» » 10 e 20 *km* » diciannove;
e inferiori a . . 10 *km* » le diciannove stazioni rimanenti.

Gli apparecchi impiegati erano in numero di 111, cioè 20 apparecchi Mangin di 30 *cm*, 78 apparecchi Mangin di 14 *cm* e 13 apparecchi americani di cui non è indicato il diametro.

Lo sviluppo totale della rete ottica aveva una lunghezza di 1490 *km*. Giammai la telegrafia con apparati ottici aveva avuto una così vasta applicazione in campagna. A detta rete si dovevano poi aggiungere 154 *km* nel secondo semestre dell'anno 1897. Pel servizio completo delle stazioni della suddetta rete erano impiegati 46 sergenti, 78 caporali e 361 soldati, tolti dalle prime 4 compagnie del battaglione.

La 5ª compagnia di telegrafia ottica non impiantò stazioni permanenti, essendo addetta alla colonna mobile comandata dal colonnello Chacel.

Il *Memorial* dà poche informazioni sulla 6ª compagnia di telegrafia elettrica, la quale era specialmente incaricata della rete permanente dell'Avana e dell'istruzione del personale pel servizio di campagna. Questa istruzione era impartita: per la telegrafia elettrica all'accampamento di *las Animas*, e per la telegrafia ottica, fra questo accampamento e quello del Castello del Principe (presso l'Avana).

Lo stesso periodico nella dispensa di settembre del 1897 informa poi che nello stabilire la rete ottica fra l'Avana e Pinar del Río si ebbero ad osservare interruzioni impreviste ed assai originali.

Si trattava infatti di stabilire una linea ottica di 24 *km* soltanto dalla Coloma a Pinar del Río. Il terreno fra queste due località è piuttosto elevato in modo che per scorgere i segnali luminosi fu necessario impiantare le due stazioni sul tetto di fabbricati esistenti. Ma questo mezzo non era sufficiente che durante la notte; dalle 6 del mattino in poi i segnali diventavano invisibili ed il fascio ottico si sollevava per passare a

Fig. 1ª. — Innalzamento del fascio ottico durante il giorno.

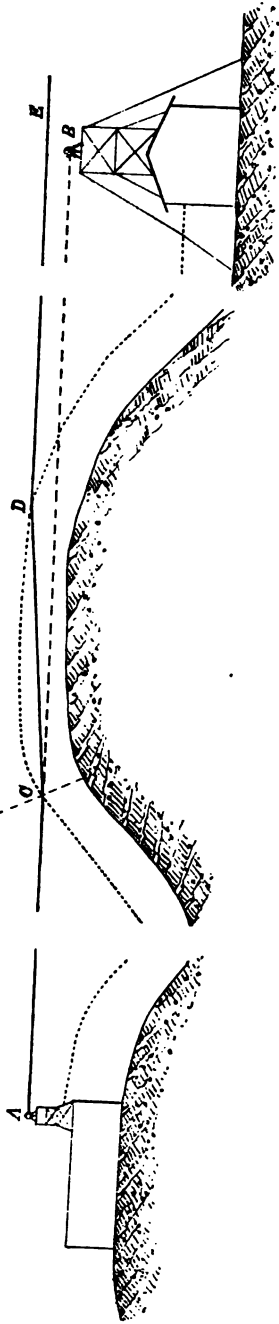
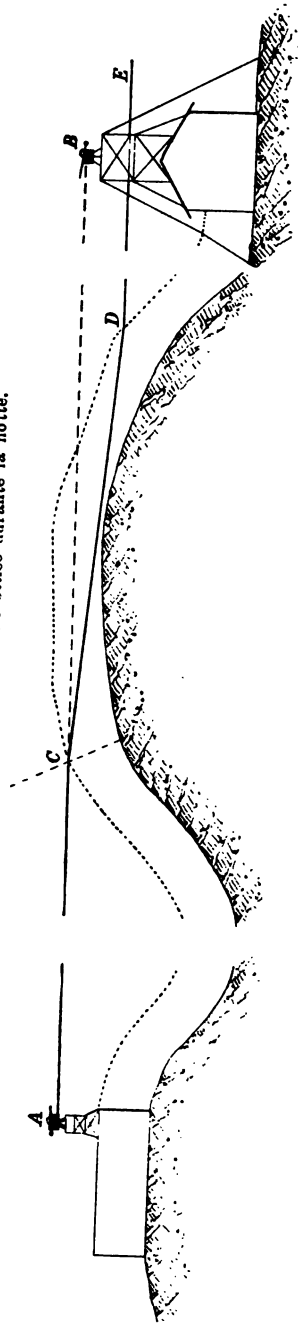



Fig. 2ª. — Abbassamento del fascio ottico durante la notte.

circa 6 *m* al disopra della stazione corrispondente, cosa che si verificò innalzando una scala. Perciò si sopraelevò di 6 *m* uno dei due apparecchi, ma non ne risultò che un miglioramento parziale, giacchè dopo le 8 del mattino il fascio luminoso passava nuovamente al disopra del ricevitore.

Il riattivamento delle comunicazioni elettriche non permise di studiare maggiormente il fenomeno, che venne d'altronde spiegato facilmente, come lo dimostra pure il tenente del genio Laurente nel citato periodico. Infatti le radiazioni solari riscaldando di giorno maggiormente la terra fanno diminuire la densità e quindi la rifrangenza degli strati aerei posti in contatto immediato col suolo, onde un fascio luminoso rettilineo e sensibilmente orizzontale, che venga a passare in vicinanza della sommità di una collina, si incurva rivolgendo la sua convessità verso il suolo. (V. annessa fig. 1ª che dimostra la deviazione del raggio *A M* allorchè incontra in *C* uno strato di aria più caldo del precedente). Il contrario avviene durante la notte quando gli strati inferiori sono più freddi dei superiori (fig. 2ª).

In realtà i fasci ottici di lunghezze molto grandi, invece di essere rettilinei, hanno già una concavità verso il basso, onde l'aumento o la diminuzione della temperatura degli strati inferiori fa diminuire o aumentare tale concavità.

Si fa osservare per ultimo che nella pratica i fasci ottici, invece di essere cilindrici, sono conici coll'apertura rivolta all'apparecchio ricevente; per cui l'effetto della variazione di temperatura non produce di solito una deviazione così forte da impedire che i raggi estremi siano percepiti dall'apparecchio. Ciò avverrà solo quando la variazione diurna della rifrazione determini una deviazione maggiore dell'apertura del fascio luminoso.

p.

AFFUSTO DA CAMPAGNA RUSSO MOD. 1895.

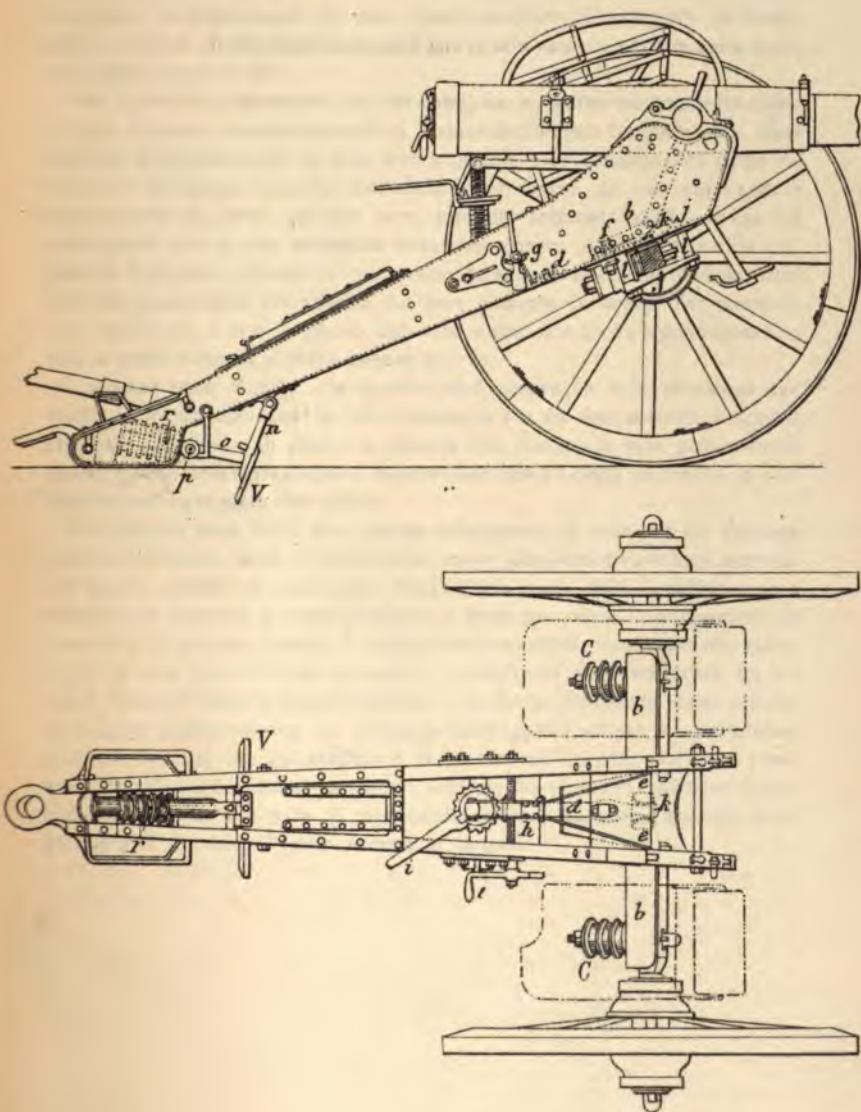
Questa *Rivista* ha già descritto le principali caratteristiche dell'affusto da campagna russo mod. 1895, quando esso si trovava ancora in esperimento (1). Riportiamo ora dalla *Revue d'artillerie* (novembre 1897) i seguenti cenni e l'annesso schizzo destinati a completare quanto allora fu riferito.

Dalla figura apparisce la disposizione della vanga di coda, per effetto della quale, a partire dal secondo colpo, il rinculo si trova ridotto ad un semplice sollevamento delle ruote, che poi ricadono quasi allo stesso posto.

---

(1) V. *Rivista*, anno 1895, vol. III, pag. 302.

AFFUSTO DA CAMPAGNA RUSSO MOD. 1895

Laboratorio foto-litografico del Ministero della Guerra

La vanga è riunita a snodo alle cosce per mezzo di due bielle *n* e collegata all'estremità della coda da due asticoli *r* ed *o* riuniti fra loro a snodo in *p*. Sull'asticolo posteriore *r* è infilata una serie di cuscinetti di gomma elastica separati da dischi metallici sottili; i cuscinetti sono trattenuti posteriormente da una piastra avvitata all'estremità dell'asticolo *r*; mentre anteriormente appoggiano contro una ripiegatura della suola d'appoggio della coda.

Per i piccoli spostamenti in direzione, un apposito congegno dà modo di fare scorrere trasversalmente la testata dell'affusto lungo la sala. Esso consiste principalmente in una leva a gomito *g d f k* fissata alla parte inferiore e nel piano mediano dell'affusto, per mezzo di una chiavarda *f* che le serve di perno. Questa leva, girando orizzontalmente, viene ad appoggiare con la sua estremità anteriore contro due risalti *e e* di una piastra *b* piegata ad angolo che ricopre la sala, e determina così lo scorrimento trasversale dell'affusto. La leva è messa in azione per mezzo di una manovella *i* che fa girare una vite senza fine *h* entro una chiocciola con la quale termina posteriormente la leva.

Le cosce sono riunite alla piastra che ricopre la sala mediante due staffoni formati ciascuno da due chiavarde *l* e da due asticoli *j*. Questi staffoni sono fissi alle cosce; la piastra che ricopre la sala può scorrere entro di essi trasversalmente; mentre due risalti degli asticoli *j* le vietano invece ogni altro movimento.

Nell'affusto mod. 1877 due tiranti collegavano la sala ad un sistema elastico collocato verso la metà delle cosce (disposizione analoga a quella del nostro affusto da montagna). Nell'affusto mod. 1895 il collegamento elastico fra la sala e il corpo d'affusto è fatto per mezzo di due sistemi di cuscinetti di gomma elastica *C* infilati ciascuno sopra un asticolo che attraversa la sala verso le sue estremità; i cuscinetti sono compresi fra un disco fisso all'asticolo posteriormente e la faccia posteriore della piastra ad angolo anteriormente. Al momento dello sparo l'affusto, trasportandosi indietro insieme con gli staffoni e la piastra ad angolo, comprime i cuscini elastici; gli staffoni in questo movimento scorrono dall'avanti allo indietro rispetto alla sala. Il movimento inverso ha luogo quando, dopo ultimato il rinculo, il pezzo ritorna in batteria.

P

PROIETTO PER ARMI PORTATILI.

Riportiamo dall'*Arms and explosives* (gennaio 1898) la descrizione seguente di un tipo di proietto per armi portatili, pel quale ha recentemente preso un brevetto il signor Webley di Birmingham.

Il proietto è di piombo foggiato come mostrano le fig. 1ª e 2ª; la sua particolarità caratteristica consiste nella cavità che presenta anteriormente e che può essere di diversa forma, coll'orlo più o meno tagliente.

Fig. 1ª.

Fig. 2ª.

Per effetto di questa conformazione, urtando contro un corpo anche molle, il proietto agisce in principio a guisa di stampafori, recidendo i tessuti sul suo contorno e producendo così un foro che non si richiude dopo il suo passaggio, come avviene coi proietti a testa ogivale. Continuando la penetrazione la parte anteriore si apre e si schiaccia a guisa di fungo (fig. 3ª), producendo un canale assai più largo del calibro dell'arma.

L'effetto micidiale del proietto è così grandemente aumentato e risulta istantaneo.

La cavità posteriore che si osserva nel proiettile ha solo per iscopo di produrre nel momento dello sparo una leggera espansione che vieti ogni sfuggita di gas e faccia penetrare il piombo nelle righe. Le scanalature

Fig. 3ª.

Fig. 4ª.

sui corpo del proiettile servono a ricevere una materia lubrificante. La fig. 4ª rappresenta una cartuccia completa formata con una di queste pallottole.

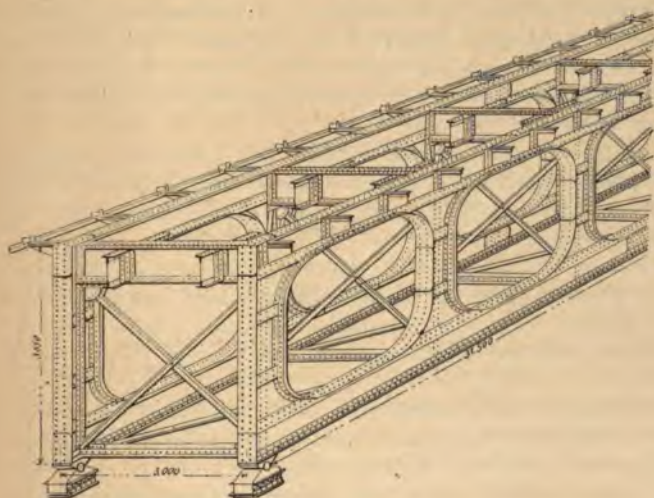
Secondo l'*Avenir militaire* (15 ottobre 1897) proietti di questo tipo si trovano in esperimento presso l'esercito inglese.

P

PONTE AD ARCATE. SISTEMA VIERENDEEL.

All'esposizione internazionale tenuta a Bruxelles-Tervueren nel decorso anno richiamò l'attenzione dei costruttori un ponte metallico di un sistema immaginato dall'ingegnere belga Vierendeel.

Questo ponte, di cui diamo una veduta prospettica nell'annessa figura che togliamo dal *Génie civil* (1° gennaio 1898), era stato eretto nel parco di Tervueren ed aveva una portata di 31,50 *m* fra gli appoggi. Era co-

struito per portare un solo binario superiormente alle travi, e fu calcolato per un carico di 4700 *kg* per ogni metro corrente.

Il sistema è caratterizzato dalla forma speciale delle due travi longitudinali, le quali sono divise in campi mediante montanti verticali, che uniscono l'una all'altra le due piattabande parallele; ma, contrariamente

alla pratica generale, ogni triangolazione è soppressa e la rigidità del sistema è ottenuta mediante ampi raccordi *ad arco* di cerchio fra le piattabande e i montanti.

I pannelli appaiono così formati da due arcate, d'onde il titolo di *ponte ad arcate* dato al sistema.

La teoria di questo sistema fu data dallo stesso autore in una pubblicazione intitolata: *Longerons à treillis et longerons à arcades* — Bruxelles, 1897.

Il concetto fondamentale che ha condotto il Vierendeel a queste sue proposte è che le diagonali, ed in generale le sbarre inclinate dei tralicci delle travi metalliche, sono elementi perturbatori nella costituzione della travatura, perchè impediscono di fare un calcolo rigoroso; sicchè obbligano a ricorrere ad ipotesi imperfettamente verificate, e impediscono di fare una costruzione razionale, non potendo assumere per le varie membrature nè le forme di sezioni, nè la variabilità di profilo che sarebbero più adatte.

In conseguenza si è molto incerti sugli sforzi che effettivamente si sviluppano nelle varie membrature di una trave a traliccio: mentre le sollecitazioni secondarie dipendenti dalla rigidità dei nodi, delle quali sarebbe eccessivamente laborioso il tener calcolo esatto, raggiungono talvolta entità rilevanti. Invece la determinazione delle sollecitazioni a cui devono resistere le membrature della trave ad arcate non risulta molto laboriosa, ed è nello stesso tempo più rigorosa.

In conclusione i vantaggi di una tale costruzione, secondo l'ing. Vierendeel si possono riassumere in:

vantaggi di ordine teorico — poichè non è necessario ricorrere ad alcuna ipotesi che non sia pienamente giustificata; ciò che invece si fa pel calcolo delle travi a traliccio, nelle quali si considerano tutti i nodi a cerniera;

vantaggi di ordine tecnico — poichè le travate risultano più rigide, più robuste, meno sensibili alle sollecitazioni dinamiche, meno esposte alla ruggine, meno soggette a deformazioni permanenti della struttura: tutte condizioni che hanno per conseguenza una maggior durata della costruzione;

vantaggi di ordine economico — perchè a parità di resistenza e di solidità i ponti del nuovo sistema sono di minor peso e risultano quindi meno costosi di quelli a traliccio.

Nei mesi di agosto, settembre e ottobre u. s. sono state eseguite parecchie esperienze di carico sulla travata del nuovo sistema esposta a Tervueren, e dalla relazione di tali fatti apparisce come i risultati ottenuti siano soddisfacenti, ed in piena corrispondenza colla teoria.

P.

METODO ECONOMICO DI FONDAZIONI SU TERRENI COMPRIMIBILI.

È noto che il fondare su terreni comprimibili, come i terreni di riporto e le sabbie bollenti, è una delle difficoltà più serie dell'arte delle costruzioni. In generale si cerca di giungere fino al terreno atto a buone fondazioni, perforando lo strato che lo ricopre e gettando calcestruzzo nel pozzo così formato.

Quest'operazione, sovente pericolosa, è sempre assai costosa, poichè per sostenere un edifizio le colonne o i pilastri di calcestruzzo devono essere sufficientemente vicini e quindi molto numerosi. Talvolta si carica il terreno comprimibile con un grosso strato di calcestruzzo o con lungarine o rotaie incrociate ed annegate in uno strato di malta dura, in modo da ripartire il carico sopra tutta la superficie: ma non sempre ciò è possibile.

Il Dulac, ingegnere già noto per i suoi studî sulle caldaie a vapore e sulle valvole, ha immaginato un mezzo tanto semplice quanto spedito di consolidare con piena sicurezza dell'esito i terreni disadatti alla fondazione, e di fare, occorrendo, pozzi che giungano fino al sodo, senza impiegare mano d'opera costosa e senza pericoli.

Gli apparecchi con cui si ottengono questi risultati sono i seguenti:

1° un battipalo ordinario (v. le fig. 1ª e 2ª dell'annessa tavola, che riproduciamo dal *Cosmos*, 4 dicembre 1897);

2° un *maglio perforatore* di forma conica allungata che pesa 1500 *kg* (fig. 3ª);

3° un *maglio intasatore* che pesa 1000 *kg* ed ha la forma dell'ogiva di un proietto (fig. 4ª);

4° un *maglio di prova*, con base piana, anch'esso del peso di 1000 *kg* (fig. 5ª).

Questi tre magli sono muniti di un'asta che termina con un rigonfiamento in forma di fungo, che viene stretto da una morsa automatica sospesa ad una catena passante in una carrucola del battipalo. Durante la manovra si sollevano, mediante la catena, il maglio e la morsa fino a che questa incontra un fermo fatto a guisa di anello, che viene fissato ai ritti del battipalo in posizione conveniente. Allora le branche inferiori della morsa si aprono, ed il maglio cade liberamente. Poi si rallenta la catena, che viene trascinata in basso dal peso della morsa, la quale va di nuovo ad afferrare automaticamente il fungo dell'asta.

Questi apparecchi si adoperano in due modi distinti, a seconda che si vuol fondare su terreno assodato soltanto superficialmente o su terreno assodato fino a grande profondità.

Nel primo caso l'operazione consiste nel fare col maglio intasatore un incavo profondo da 1 a 2 metri e poi gettarvi materiali duri a strati sottili, che si battono collo stesso maglio in modo da spingere i pezzi di materiale in basso e lateralmente nel terreno circostante. L'operazione si continua fino a che il maglio non possa più penetrare nel blocco che ha formato. Facendo tali incavi o pozzetti a distanza di circa un metro, si ottiene, per causa degli spostamenti laterali dei materiali impiegati, un suolo che non è certamente ottimo, ma che ha il vantaggio di presentare una resistenza abbastanza uniforme.

Volendo una solidità maggiore si usa il maglio perforatore. Questo penetra rapidamente a grande profondità nel suolo, respingendo con gran forza il terreno tutto attorno al suo asse, in modo da formare una specie di tubo di terra molto resistente e perfino impermeabile. Si introducono poscia strati di calcestruzzo nel pozzo così aperto, e si battono successivamente col maglio intasatore, ottenendo così un monolite che forma un tutto col terreno circostante. Finalmente col maglio di prova si comprime lo strato superiore e si valuta la resistenza di tutto l'insieme.

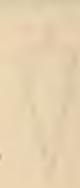
Il solo inconveniente del sistema è che, essendo i pozzi di piccolo diametro, si deve farne un gran numero. Ma per ciascuno di essi l'operazione è sì rapida che il metodo resta tuttavia molto più economico di tutti gli altri.

Quanto alla punta che sembrerebbe dovesse rimanere in fondo alla colonnina di calcestruzzo, si fa osservare che la battitura la fa sparire. I materiali duri che sono gettati a più riprese vengono spinti lateralmente ed il riempimento assume la forma di un fungo rovesciato.

Allorquando si deve operare in terreni poco resistenti o imbevuti di acqua, il maglio penetra con tale rapidità che minaccia di farlo perdere e le pareti del pozzo franano. Si rimedia al primo inconveniente diminuendo l'altezza della caduta, ed al secondo gettando nel foro scorie in polvere mescolate con cemento a rapida presa. Si viene così a formare una specie di tubazione resistente, che permette il facile passaggio del maglio.

Senza essere applicabile in ogni caso, il metodo Dulac sembra indicato nei terreni fangosi, nelle sabbie bollenti e nei terreni riportati. Esso sostituisce alla mano dell'uomo un'azione meccanica non pericolosa per gli operai; sopprime le spese di trasporto delle terre di scavo ai luoghi di scarico, e quelle di sbadacchiatura e di esaurimento delle acque; toglie i pericoli delle frane e delle emanazioni nocive; fa risparmiare tempo e danaro.

Il sistema ha già avuto, da un anno, numerose applicazioni: tutte hanno dato eccellenti risultati.

p.

COMPRESSORE IDRAULICO DEL SALMOIRAGHI PER LA PROVA DEI CEMENTI.

Per ottenere la conoscenza esatta del valore dei cementi pei quali si desidera praticamente che oppongano resistenza alla compressione, è di molto maggior importanza farne le prove di resistenza alla pressione che quelle di resistenza alla trazione. Però le prime sono di più difficile esecuzione e richiedono macchine più complicate, onde sovente i costruttori si adattano al eseguire soltanto le prove di resistenza alla trazione.

Per ovviare a questo inconveniente il Salmoiraghi ha costruito nella sua officina di Milano un compressore idraulico di moderate proporzioni, sufficientemente potente e di poca spesa, e che quindi può essere alla portata di tutti. Col mod. *A* del medesimo si possono fare prove fino a 30 000 e più *kg* di compressione e così sopra un cubo di 7 *cm* di lato sviluppare una pressione di oltre 600 *kg* per cm^2; col mod *B* si esercitano pressioni di 15 000 *kg* e si ottiene l'oradetta pressione unitaria facendo uso di cubi di 5 *cm* di lato.

In che consista essenzialmente questa macchina si può dire in breve.

Essa è un potente torchio idraulico a triplice stantuffo, così combinato che la grande pressione dello stantuffo principale vien ridotta e trasmessa alla colonna di mercurio di un manometro aperto. Dato il rapporto della riduzione, si legge sulla scala del manometro la pressione complessiva prodotta colla pompa sullo stantuffo maggiore, sulla testa esteriore *o* del quale vien collocato il cubo da provarsi, il quale contrasta superiormente con un piatto *q* manovrabile a vite.

I tre corpi di pompa hanno l'asse comune che, a macchina sistemata, è all'incirca verticale. Il primo, *k*, col relativo stantuffo *i*, è in comunicazione diretta col secondo che è una strettissima cavità cilindrica, entro cui si muove una spina d'acciaio temperato (secondo stantuffo) la estremità inferiore della quale appoggia nell'interno e nel centro del terzo stantuffo *h*, che si muove nel terzo corpo di pompa *d*.

Evidentemente la pressione prodotta nel liquido del primo, mediante la pompa laterale *r p*, viene trasmessa al liquido del terzo dalla spina intermedia, che preme sul terzo stantuffo.

Il liquido che si impiega è olio minerale ordinario di qualità densa pel primo e secondo corpo di pompa, è olio e mercurio pel terzo. Tra il secondo e il terzo non c'è liquido, la spina esce a secco e preme sul terzo stantuffo trasportando e suddividendo sulla superficie di questo quel tanto di pressione che compete alla sua sezione retta, e questa pressione viene nuovamente ridotta sull'unità superficiale di quanto l'area del terzo stantuffo contiene l'area della sezione retta della spina sopra detta. Se

non che, come già si disse nel terzo corpo di pompa si trova, oltre l'olio, del mercurio in quantità sufficiente per riempire la canna m metrica che fa da indice della pressione complessiva.

Il mercurio compresso dall'olio sale nella colonna manometrica al tezza sufficiente per equilibrare la pressione cui è sottoposto.

Il concetto teorico è semplice, quanto è ingegnosa la disposizione.

Della pressione totale che si esercita dal grande stantuffo passa colonna di mercurio una frazione che è determinata dal rapporto dell' della spina *s* al prodotto dell'area dei due stantuffi *i*, *h*.

Diciamo:

D il diametro dello stantuffo maggiore *i* espresso in *cm*;
s » » della spina *s* » » ;
d » » dello stantuffo *h* » » ;
P la totale pressione che si sviluppa sullo stantuffo *i* espressa in *kg*;
p la pressione espressa in *kg* per cm^2 che agisce sul mercurio, alla q appunto la colonna di mercurio deve far equilibrio;
x l'altezza della colonna di mercurio sul livello del mercurio del cilindro alla pressione zero.

Si avrà:

$$p = \frac{4}{\pi} P \frac{s^2}{D^2 d^2} = \frac{x}{75,3}$$

essendo 75,3 l'altezza in centimetri di colonna di mercurio che fa librio alla pressione di 1 *kg* per cm^2 (densità del mercurio 13,600).

Il valore *x* dato da questa formola sarebbe teorico; per effetto attriti inevitabili, per quanto essi siano nella macchina ridotti al minim l'olio e per un moto di oscillazione che si imprime alla spina e al stantuffo, la colonna di mercurio indica una pressione di circa $^1/_{150}$ più piccola della reale. Il costruttore con prove dirette determina il ficiente di questa resistenza passiva e con esso calcola l'unità della del manometro.

In generale il corpo che si prova è una mattonella di cemento di f cubica di 7 *cm* o di 5 *cm* di lato; di 7 colla grande macchina (mod. 30 000 *kg*, di 5 con quella (mod. *B*) di 15 000 *kg*, la quale si raccom specialmente perchè più piccola, più facilmente trasportabile e, sotto punto di vista, più esatta, meno costosa, epperò (per dir tutto con frase sola) assai più alla mano.

Colla macchina *A* si può spingere la pressione fino a 35 000 *kg*, coll fino a 17 000, e siccome nel primo caso il lato del cubo di prova si p di 7, nel secondo di 5 *cm*, così con entrambi si esperimenta fino a *sione di oltre 600* kg *per* cm^2.

Modo di usare la macchina. — Si collochi il corpo da provarsi ta e preparato in forma di prisma a sezione quadrata, precisamente nel

della piastra dello stantuffo compressore e si abbassi poi la piastra superiore, girando il volantino *V*, fino al contatto col corpo stesso.

Se ora si gira la manovella *n* nella direzione indicata dalla freccia, lo stantuffo *r* della pompa sarà spinto in alto e caccierà l'olio dal cilindro *p* nel cilindro *k*, in modo da spingere lo stantuffo *i* all'insù contro il pezzo di prova.

All' ingiù l' olio del cilindro *k* premerà sulla sottile asta (stantuffo) *s*, la quale appoggia inferiormente sullo stantuffo *h*, che a sua volta preme sul mercurio del cilindro *d*, facendo salire la colonna manometrica fino ad equilibrare la pressione dello stantuffo *h* e quindi dell'olio nel cilindro *k*.

Lo strato d'olio che galleggia sul mercurio nel cilindro *d* e sostiene lo stantuffo *h* serve a separare lo stantuffo dal mercurio, a lubricarlo ed a impedire l'uscita del mercurio.

Il menisco della colonna di mercurio segna sulla graduazione a destra la pressione in *tonnellate,* esercitata sul pezzo di prova; un tratto della suddivisione corrisponde a 1 *quintale.* — La graduazione a sinistra indica la pressione in *kg* per cm^2, dato che il pezzo di prova sia un cubo di 7 *cm* o di 5 *cm* di lato secondo si tratti della macchina *A* o della macchina *B*. — Un intervallo della graduazione corrisponde a 1 *kg* per cm^2.

Salendo la colonna manometrica, il galleggiante (cilindretto di acciaio) viene pure portato in alto; se ora il pezzo di prova si rompe, la colonna si abbassa repentinamente, ma il galleggiante resta sospeso ed indica quindi la pressione cui si trovava sottoposto il corpo al momento in cui si è spezzato e cioè *la pressione massima* sopportata dal medesimo.

Durante il movimento della manovella *n*, viene mossa continuamente anche la leva *u* e questo moto si trasmette poi ai due pezzi *h*, *s*; e ciò nell'intento di togliere le possibili influenze degli attriti nel giuoco dei pezzi medesimi, sicchè la trasmissione della pressione dell'olio alla colonna manometrica avvenga colla medesima esattezza.

Se il compressore è in buon ordine, la colonna manometrica deve segnare zero quando lo stantuffo *i* è scarico, e sia stata mossa la leva *u*.

Durante la compressione e facendo girare regolarmente la manovella, la colonna di mercurio deve salire lentamente e uniformemente senza salti.

ROTAIE PER VIE CARROZZABILI ORDINARIE.

L'idea di assodare le vie ordinarie nei punti ove sono maggiormente logorate dal passaggio delle ruote non è nuova; anzi è da quest'idea che si partì appunto per la costruzione delle strade ferrate odierne. Essa però è stata recentemente ripresa ed applicata su vasta scala negli Stati Uniti,

specialmente a New-Brunswick (New-Jersey), Geneva (New-York) e New-Lenox (Illinois); sicchè ci sembra utile dare le seguenti informazioni che il *Gènie civil* (22 gennaio) toglie dall'*Engineering and Mining Journal.*

Fig. 1ª.

Come si vede dalle annesse figure, ogni rotaia si compone di un ferro a V rovesciato, che presenta ad uno degli angoli esterni (fig. 2ª) un piccolo orlo destinato a guidare le ruote. La larghezza della rotaia è di 20 *cm*, la sua grossezza di 10 a 12 *mm* ed il suo peso di circa 30 *kg* per metro lineare.

Le due file di rotaie sono incastrate nella massicciata stradale a conveniente distanza, la quale è mantenuta costante mercè tiranti trasversali disposti di tanto in tanto.

Fig. 2ª.

Fig. 3ª.

Degno di nota è il sistema d'unione di due rotaie consecutive. Esso è rappresentato nella figura 3ª, la quale mostra come le stecche d'unione siano provviste di un appendice costituente un doppio piano inclinato, il quale permette alle ruote dei veicoli di risalire sulle rotaie ogniqualvolta ne siano usciti.

La spesa d'impianto di queste rotaie sopra una strada ordinaria si calcola di circa 1000 *lire* per *km* di strada. È quindi probabile che tale spesa impedisca di applicare il sistema a tutte le vie di comunicazione; ma è certo che esso potrà economicamente e vantaggiosamente applicarsi per tutte quelle strade che (come quelle poste in vicinanza delle miniere, delle cave, delle officine e dei cantieri) sono continuamente percorse da carri molto pesanti.

P.

NOTIZIE

AUSTRIA-UNGHERIA.

Il vetro retinato. — La Società anonima per l'industria del vetro (già Siemens) di Neustadt presso Elbogen (Boemia) ha da poco tempo posto in commercio il *vetro retinato*, o per meglio dire le lastre di vetro, od oggetti vari di vetro, nell'interno della cui massa vetrosa è disteso un reticolato di fili metallici.

L'accoppiare al vetro un tessuto metallico corrisponde allo stesso principio che colle costruzioni di calcestruzzo, Monier, Hennebique, ecc..., ha avuto pieno successo e lo scopo ne è evidentemente il medesimo, quello cioè di aumentare notevolmente la resistenza del vetro per quegli sforzi ai quali esso non presenta che una resistenza assolutamente minima, vista la sua grande fragilità.

La fabbricazione del vetro retinato è fatta a caldo; la rete metallica viene inserita nell'interno della massa quando questa si trova allo stato liquido e pastoso; quando il vetro ha fatto presa, la rete metallica si trova interamente fuori del contatto coll'aria, ed è questo un coefficente notevole di durata, essendo tolto così ogni pericolo di ossidazione.

Si comprende come, accoppiando insieme i due vantaggi della trasparenza e della sufficiente resistenza, il vetro retinato possa trovare, ed abbia infatti trovato larga applicazione, non soltanto come surrogato di oggetti di vetro esposti a facile rottura, ma ancora per molti altri scopi edilizi nei quali l'uso di un corpo trasparente e nello stesso tempo non fragile, ne ha fatto fin qui escludere l'impiego.

Notevoli sono, sulla resistenza del vetro retinato, le esperienze eseguite dall'illustre prof. Harting riprodotte nel *Civil Ingenieur*.

Il principio capitale che si può desumere da queste esperienze è che il vetro retinato presenta una resistenza specifica superiore del 40 % a quella di rottura del vetro comune; ma questo non potrebbe sembrare vantaggio ancora sufficiente, se non vi si aggiungesse l'altro, che è proprietà caratteristica, pratica e veramente utile del vetro retinato, di trattenere aderente ancora nei vuoti della rete metallica i pezzi rotti.

Perciò si comprende come il nuovo e ingegnoso prodotto possa essere veramente utile per l'arte edilizia. La copertura di tetti e di pavimenti, che debbono essere più o meno trasparenti, si può, col mezzo del vetro retinato, effettuare in ottime condizioni di resistenza; in questi casi, considerata la proprietà per cui le parti del vetro rotto non si staccano, la sua applicazione implica la sensibile economia di togliere le solite graticole metalliche di protezione.

Altri coefficenti favorevoli, che non possono essere dimenticati, sono la maggior resistenza di fronte ai cambiamenti di temperatura più o meno rapidi, e contro il fuoco, motivo per cui esso può trovare una conveniente applicazione anche in oggetti industriali Queste applicazioni vennero infatti iniziate con pieno successo per fabbricazione di vasi, bacinelle di evaporazione per industrie chimiche, e specialmente per la protezione degli indicatori di livello delle caldaie, in modo da offrire perfetta sicurezza al macchinista nel caso che il tubo indicatore, come spesso accade avesse a scoppiare.

(*Rivista tecnica dell'industria e dell'ingegneria*, 30 novembre 1897).

FRANCIA.

Istituzione di un ispettorato permanente delle costruzioni d'artiglieria. — L'*Armeeblatt* riferisce che con decreto presidenziale del 16 dicembre 1897 fu istituito un ispettorato permanente delle costruzioni d'artiglieria (*inspection permanente des fabrications d'artillerie*). Questo nuovo ufficio è retto da un generale proveniente dall'artiglieria, il quale ha alla sua dipendenza un ufficiale superiore d'artiglieria, in qualità di sotto-ispettore, ed il numero necessario di ufficiali e d'impiegati della stessa arma

L'ispettore è incaricato d'invigilare sull'andamento, sul personale e sulla produzione degli stabilimenti di costruzione d'artiglieria ed è consultato dal ministero nelle questioni relative alla fabbricazione dei materiali.

La *Rivista militare italiana*, che pure dà notizia della creazione di questo ispettorato, soggiunge che in pari tempo furono soppressi gli ispettorati delle fabbriche di cartucce e delle fabbriche d'armi e che il servizio delle officine metallurgiche (*des forges*) incaricate di costruzioni e forniture per conto dell'amministrazione della guerra, colla presente sua organizzazione (1 ispettorato permanente e 5 sotto-ispettorati) passa alla dipendenza del nuovo ispettorato.

Ferrovia da Nizza a Draguignan. — Il *Militär-Wochenblatt* n. 10 reca che la nuova strada ferrata da Nizza a Draguignan, la quale ha scopo strategico, è terminata e viene già percorsa da treni di prova.

La costruzione di un secondo binario da Caen a Cherbourg procede attivamente. Il tronco da Sottevast a Montebourg sarà aperto all'esercizio nella prossima primavera e poche settimane dopo sarà pure inaugurato quello fra Carentan e Caen.

Le fortificazioni di Cette. — Si legge nel *Militär-Wochenblatt* che le fortificazioni di Cette (che, come è noto, è un importante porto francese sul Mediterraneo) ora costituite solo da opere vecchie di pochissimo valore, saranno considerevolmente ampliate e rafforzate. Per questi lavori furono messi a disposizione dell'autorità militare, sulla catena di alture di St. Clair che domina la città, i terreni di proprietà dello Stato intorno al forte St. Pierre, all'antica batteria omonima ed al lazzaretto.

Tela cerata per le fiaccature — Una nota ministeriale del 13 ottobre 1897 raccomanda l'uso della tela cerata per le fiaccature ed autorizza i corpi a farne acquisto.

La tela si applica sulla piaga, quando questa non sia in rilievo, avendo l'avvertenza di spalmarla prima con vaselina semplice o borica.

(*Bulletin officiel M. G.*, p. r., pag. 392).

GERMANIA.

Riordinamento dell'artiglieria da campagna. — Da un articolo dei *Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine* rileviamo che è imminente in Germania un riordinamento dell'artiglieria da campagna. Nella seduta del 14 dicembre 1897 del Reichstag il ministro della guerra ebbe infatti a dichiarare che tale provvedimento non poteva essere più oltre protratto.

L'autore dell'articolo esprime il voto che ciò che deve farsi si faccia subito, anzi tutto per non rimanere indietro rispetto alle altre grandi potenze in ciò che riguarda l'ordinamento, ed inoltre per evitare che il progettato cambio del materiale e la riorganizzazione di cui si tratta avvengano nello stesso tempo.

Stante i rapidi progressi della tecnica si può prevedere che in un avvenire non lontano tutte le potenze saranno provviste di materiali

d'artiglieria all'incirca di egual valore. I soli fattori che allora potranno assicurare una superiorità nel combattimento saranno l'addestramento e l'impiego dell'arma, e su entrambi questi fattori ha influenza capitale la conveniente organizzazione.

È quindi della massima urgenza modificare l'ordinamento esistente, che è difettoso. E ciò l'autore dimostra in modo convincente.

Egli non sa precisamente quali provvedimenti l'amministrazione militare abbia in animo di prendere; ma pare che prevalga il concetto di assegnare stabilmente tutta l'artiglieria dei corpi d'armata alle divisioni, sopprimendo l'artiglieria di corpo.

Si avrebbe così fin dal tempo di pace per l'artiglieria da campagna un ordinamento che corrisponderebbe a quello di guerra.

Ogni divisione avrebbe normalmente 12 batterie raggruppate in due reggimenti, posti sotto il comando di un generale di brigata e formati ciascuno di 6 batterie. La divisione sarebbe quindi costituita sul piede di pace da 2 brigate di fanteria, da 1 brigata di cavalleria e da 1 brigata d'artiglieria da campagna.

I reggimenti di 6 batterie presenterebbero il vantaggio di possedere mobilità e forza sufficienti. Il comandante di divisione avrebbe stabilmente alla sua dipendenza la propria artiglieria, che posta sotto il comando diretto di un generale di brigata sarebbe addestrata in modo uniforme

Ogni reggimento dovrebbe essere diviso in tre gruppi ciascuno di 2 batterie.

Sarebbe superfluo avere in tempo di pace un generale d'artiglieria di grado elevato, a capo di tutta l'artiglieria del corpo d'armata.

Come si vede, quest'ordinamento corrisponde esattamente a quello proposto nel *Militär-Wochenblatt*, di cui abbiamo riferito nell'ultima dispensa (1).

L'autore dell'articolo dei *Jahrbücher* giudica che la riorganizzazione dell'artiglieria in questo senso costituirebbe un progresso altrettanto importante, quanto l'adozione del nuovo materiale a tiro rapido, e conchiude augurando che venga attuata presto, come suole farsi in Germania per ogni riforma militare riconosciuta necessaria.

Il cannone a tiro rapido da campagna. — In una corrispondenza da Berlino alla *Allgemeine schweizerische Militärzeitung* troviamo le seguenti notizie sul cannone a tiro rapido da campagna recentemente adottato in Germania.

---

(1) V. *Rivista*, anno 1898, vol. I, pag. 53: (gennaio).

È notevole la semplificazione raggiunta nel trasporto delle munizioni dall'avantreno al pezzo, trasporto che si fa con appositi cesti, che hanno quattro scompartimenti, in ciascuno dei quali trova posto un proietto. Con questo mezzo i serventi portano quindi al pezzo quattro proietti alla volta, invece di uno, ed avendosi così sempre munizioni pronte per essere caricate, resta assicurata la continuità del fuoco

La vettura-pezzo pesa 300 *kg* di meno di quella finora in servizio. Le sale sono vuote, per ottenere maggiore leggerezza; ma presentano in pari tempo maggior resistenza di quelle del vecchio cannone. Con tutto ciò esse costituiranno sempre una delle parti del materiale più facilmente soggette a guastarsi a lungo andare, perchè ad ogni colpo sparato col vomere abbassato il pezzo si solleva e ricadendo produce una forte percossa sulla sala, come anche sulle ruote e sul vomere.

Si è trovato che i cuscini applicati alla sala (*Achskissen*), che fanno l'ufficio di seggioli, sono incomodi e che i loro bracciuoli sono troppo bassi, e si è pure rilevato che alcune delle parti accessorie del materiale non sono abbastanza solide. A questo inconveniente sarà però facile por rimedio, come non sarà difficile perfezionare la spoletta, in modo che siano evitati per l'avvenire gli scoppi mancati dei proietti, che ora sono frequenti nel tiro.

Si è anche riconosciuto che le ruote del pezzo sono troppo strette e che per ciò penetrano troppo profondamente nel suolo.

In complesso però il nuovo cannone a tiro rapido è giudicato molto favorevolmente, non tanto per la sua grande celerità di tiro, poichè questa era già considerevole e sufficiente nel cannone finora in servizio, quanto per la sua maggiore facilità e speditezza di servizio e di maneggio, per la sua aumentata mobilità e per l'uso che si fa con esso dei cartocci metallici.

Polvere da cannone senza fumo a dadi del polverificio Förster. — La *Deutsche Heeres-Zeitung* (n. 90 del 1897) informa che il polverificio di Massimiliano von Förster (Hankels Ablage-Zeuthen presso Berlino) oltre alle polveri di nitrocellulosa pura, che costituiscono la sua produzione principale, fabbrica anche polvere di cotone-collodio e nitroglicerina, la quale ha le stesse proprietà della nota polvere a dadi M. 89, che è messa in commercio dalla ditta Krupp per cannoni a tiro rapido e per bocche da fuoco per il tiro curvo.

Il polverificio Förster impiega per la fabbricazione di questa polvere a dadi un metodo col quale la soluzione del cotone-collodio ed il suo mescolamento colla nitroglicerina si ottengono per mezzo di un solvente

comune di entrambe le sostanze. Queste risultano unite in modo che non si disgiungono, nè per effetto del calore, nè per effetto del freddo; non avviene quindi mai che la nitroglicerina trasudi.

Nella polvere di nitroglicerina riesce più facile eliminare il solvente che nella polvere di nitrocellulosa pura.

Le proprietà delle polveri che contengono forti dosi di nitroglicerina sono troppo note, perchè occorra qui parlarne.

Le loro qualità balistiche sono eccellenti; la pressione dei gas e esigua rispetto alla velocità iniziale che viene impressa ai proietti; nel tiro esse dànno risultati uniformi e non producono quasi fumo.

Per contro esse sviluppano nell'anima una elevata temperatura di combustione.

Per questo motivo, e perchè si crede che tali polveri non abbiano sufficiente stabilità per poter essere conservate a lungo, massime nei climi caldi, molti Stati le hanno escluse per principio.

Siccome però altri Stati, come p es. l'Italia e l'Inghilterra, le impiegano tanto per le artiglierie, quanto per le armi portatili, e siccome una ditta reputata come quella di Fed. Krupp raccomanda tali polveri, così conviene conchiudere che esse facciano buona prova e che in molti casi il loro impiego presenti più vantaggi che inconvenienti

Ed invero della elevata temperatura di combustione non si dovrebbe tener conto nelle bocche da fuoco colle quali si fa uso di piccole cariche e che non sparano con molta celerità, come avviene p. es. con quelle per il tiro curvo; d'altra parte anche nelle artiglierie a tiro rapido essa danneggerà in minor misura l'anima, se, come generalmente si usa si adopreranno bossoli metallici per la carica.

Non vi è poi ragione di preoccuparsi della stabilità chimica di queste polveri. poichè esse resistono bene in qualunque clima, quando si abbia l'avvertenza di conservarle nei bossoli metallici dei cartocci e delle cartucce, oppure in recipienti chiusi ermeticamente.

Nelle prove la polvere a dadi del polverificio Förster diede i risultati seguenti.

Polvere a dadi di 2 mm *di lato.*

Nella prova di collaudazione, dopo che la polvere fu tenuta per mezz'ora alla temperatura di 80° C., non si rilevò ancora alcuna reazione colla carta reattiva all'amido e all'ioduro di zinco.

Temperatura di esplosione della polvere + 181° C.

Ceneri, costituite da ferro e calce, 0,5 %.

Umidità della polvere 0,5 %. Questa proporzione di umidità si mantiene quasi costante; la polvere non è igroscopica.

Densità gravimetrica della polvere 1,008.

Risultati di tiro ottenuti col cannone corto da 15 cm.

Temperatura della polvere e dell'aria 12° C.
Peso della granata 39,5 *kg*.
Carica di polvere 0,650 *kg*; carica d'innesco 15 *g* di polvere da fucileria.

Pressione dei gas *atmosfere*	Velocità iniziale *m*	*Annotazioni*
1075	237,0	Nell'anima non si trovò alcun residuo, nè si trovarono grani incombusti davanti al pezzo.
1099	237 5	Non si produsse quasi fumo e nell'aprire l otturatore non vi fu alcuna sfuggita di fiamma.
1096	237,5	Tutto procedette regolarmente.
1103	237,0	
1085	237,1	
1122	238,8	
1085	237,7	
1094	238,0	
1089	237,5	
1075	238,5	
Pressione media 1092,3	Veloc. iniz. media 237,6	
Diff. massima 47	Diff. massima 1,8	

ITALIA.

Vetture elettriche con accumulatori Pescetto. — Nello scorso mese di gennaio si fecero dalla Società romana dei tramvay-omnibus alcuni esperimenti, i quali hanno pienamente dimostrato come il problema della trazione elettrica con accumulatori si possa finalmente dire risolto. Siamo lieti di annunziare come tale soluzione sia dovuta ad un ufficiale del nostro Esercito, esimio cultore dell'elettrotecnica, cioè al tenente colonnello Federico Pescetto, che ultimamente inventò un tipo di accumulatore leggiero, molto adatto per essere impiegato nelle vetture dei tramvay elettrici.

Per le prove in discorso venne presa una delle vetture Thomson-Houston addette al servizio dei tramvay elettrici di Roma. Gli accumulatori in numero di 256 furono provvisoriamente collocati entro 4 armadi, 2 per ogni testata della vettura; mentre nelle carrozze che saranno all'uopo costruite potranno situarsi sotto i sedili, con grande vantaggio estetico ed economico.

Il numero di 256 elementi fu adottato per avere un potenziale di 500 volt, che è quello al quale agiscono i motori della rete elettrica esistente. Pel servizio normale si adotterà invece un numero di elementi tale da effettuare il servizio a 450 volt, ed avere un potenziale massimo di carica a 550 volt.

Le batterie di accumulatori potevano lavorare per due ore: la loro carica si poteva poscia eseguire in dieci minuti.

Ciascun accumulatore si componeva di 7 piastre: 3 positive e 4 negative, contenute in cassette di ebanite delle dimensioni di 20 × 10 × 17 *cm*. Il peso di una piastra era di 800 *g*: in totale si aveva sulla vettura un peso di oltre 2000 *kg* di accumulatori.

Affine di poter circolare sulle linee elettriche colla vettura in esperimento, questa era stata inoltre fornita di un piccolo *controller* e di un commutatore, mediante i quali si poteva o viaggiare cogli accumulatori, o viaggiare col trolley, o caricare gli accumulatori, o disporre in serie od in parallelo i due motori elettrici.

Gli esperimenti furono molteplici. Più particolarmente fu percorsa la la linea Porta Pia-Sant'Agnese, lunga circa 3 *km*, con curve di raggio assai piccolo e pendenze che giungono fino al 4 %. Si provò anche a percorrere Via Nazionale: il primo tratto di essa, lungo 500 *m* e che comprende la salita di Magnanapoli colla pendenza del 6 %, fu superato in 90 secondi.

Gli esperimenti furono ritenuti esaurienti, per cui la Società Romana ha disposto che nella prossima primavera 10 vetture elettriche ad accumulatori comincino a percorrere le sue linee oggidì servite con cavalli.

RUSSIA.

Esercitazioni di tiro d'artiglieria. — Riportiamo dall'*Avenir militaire* i cenni seguenti circa lo sviluppo e l'andamento dell'istruzione sul tiro presso l'artiglieria russa nell'anno decorso.

Le riunioni speciali di grosse masse d'artiglieria da campagna si fanno principalmente in giugno e in luglio, spesso anche in maggio

La maggior parte delle batterie (il 97 °/.) si riuniscono nei poligoni del proprio distretto militare. Il distretto di Kiev e il Turchestan posseggono 4 poligoni; Vilna e Odessa 3; Varsavia e il Caucaso 2; Pietroburgo, la Finlandia, Mosca, Kasan, e il Transcaspio, dove del resto si trova poca artiglieria, posseggono 1 poligono soltanto. Le riunioni più importanti d'artiglieria hanno avuto luogo nello scorso anno a Rembertow (566 pezzi), Brest-Litovski (248), Crasnoe-Selo (202). Soltanto poche batterie del Turchestan e della provincia di Omsk hanno eseguito i loro tiri nelle vicinanze delle rispettive guarnigioni, non potendo per la lontananza recarsi ai poligoni colle altre.

L'artiglieria da fortezza eseguisce i suoi tiri nelle piazze stesse a cui è assegnata; tranne quella di Kovno, Libau, Varsavia e Dubno, che non potendo far fuoco dalle opere, si serve dei poligoni più vicini. Inoltre una parte del battaglione da fortezza del distretto di Varsavia è inviata per quattro settimane al poligono di Rembertov per un corso di perfezionamento.

Tranne poche eccezioni, l'artiglieria compie la sua istruzione tattica in unione alle altre armi nei dintorni delle proprie guarnigioni.

A Crasnoe-Selo erano state riunite le scuole di guerra dell'artiglieria, tutta l'artiglieria della guardia, la 22ª, 23ª, 24ª e 37ª brigata d'artiglieria, le 5 batterie della 2ª brigata di riserva ed un reggimento di mortai. Gli esercizi pratici di tiro cominciarono il 20 maggio con tiri preparatori; dal 28 maggio al 22 giugno ogni batteria eseguì quattro esercizi di tiro per la maggior parte contro bersaglio mobile. Dal 23 giugno al 6 luglio si fecero tiri combinati secondo diversi temi tattici. L'8 luglio, in presenza del Granduca gran mastro dell'artiglieria, ebbe luogo la gara di tiro fra tutte le batterie presenti al campo. Nei giorni successivi ebbe luogo l'ispezione del Granduca alle diverse brigate. Fra gli altri esercizi fu notevole un tiro combinato di 84 pezzi contro uno stesso obiettivo costituito da bersagli mobili, che rappresentavano fanteria in ritirata.

Sono istruttive le osservazioni fatte dal generale Dragomirov sui tiri dell'artiglieria della circoscrizione di Kiev.

« Nell'anno precedente, il tempo impiegato per caricare e puntare un pezzo era stato in media di 34 secondi; quest'anno è stato di 25 secondi soltanto, senza che sia cresciuto il numero degli errori commessi. Il progresso più notevole è stato compiuto dall'artiglieria dell'XI corpo che è risultata la prima tanto per la rapidità, come per l'esattezza del puntamento.

« Di tutta l'artiglieria della circoscrizione, soltanto una batteria da campagna e le batterie di mortai non sono giunte a sparare due colpi per minuto e per pezzo. Alcune batterie sono giunte invece a sparare fino a 3 colpi.

11 batterie hanno commesso da 3 a 5 errori su 48 colpi sparati e fra queste, 3 batterie di una stessa brigata, che si distingueva prima per la rapidità del tiro e la sua buona preparazione. D'altronde si sono contati gli errori solo quando erano considerevoli, quelli più piccoli sono stati trascurati. Ora bisogna che l'artiglieria giunga ad evitare tutti gli errori, i piccoli come i grandi ».

In ogni riunione di masse d'artiglieria sono state designate, in seguito ai risultati dell'ispezione, 3 batterie per prender parte a un tiro di gara generale. Le condizioni della gara erano le seguenti:

Distanza da 1800 a 1900 *m*; bersaglio rappresentante 100 uomini in ginocchio disposti sopra una sola riga a un quarto di passo d'intervallo fra loro; tempo concesso dal primo colpo fino al comando di cessare il fuoco, 3 minuti. In questo tempo la batteria aveva facoltà di sparare quanti più colpi poteva.

Le 4 batterie premiate ottennero questi risultati:

La 1ª sparò 50 colpi (12 a percussione, 38 a tempo), cioè 16 colpi e $^2/_3$ per minuto; i punti colpiti furono 664 ripartiti su tutti i 100 bersagli; in media si ebbero 13 punti colpiti per ogni proietto e 221 per ogni minuto di tiro.

La 2ª batteria sparò 63 colpi (12 a percussione e 51 a tempo) ossia 21 al minuto, toccando 99 bersagli; si ebbero 661 punti colpiti, cioè 10 $^1/_2$ per proietto e 220 per minuto.

La 3ª sparò 51 colpi (9 a percussione, 42 a tempo) ossia 17 colpi al minuto; 99 bersagli toccati; 579 punti colpiti, cioè 11 per proietto e 193 per minuto.

La 4ª batteria sparò 43 colpi (15 a percussione, 28 a tempo) ossia 14 colpi e $^1/_3$ per minuto, toccando 86 bersagli; punti colpiti 573, cioè 13 per colpo e 191 per minuto.

Il generale Dragomirov ha deciso che per l'anno venturo le condizioni della gara siano così modificate: distanza circa 2000 *m*; 3 bersagli, dei quali due rappresentanti rispettivamente una batteria ed una compagnia spiegata; il 3° sarà mobile. Il fuoco contro ciascuno dei bersagli durerà due minuti, compreso il tempo occorrente per trasportare il tiro da un bersaglio all'altro. La commissione incaricata di sorvegliare la gara terrà conto dell'uniformità del tiro di ogni batteria, osservando i punti di caduta dei proietti; terrà conto anche del tempo impiegato per mettere i pezzi in batteria e dell'ordine con cui questo movimento sarà stato eseguito.

Il generale Dragomirov rammenta nei suoi ordini: « 1° che non bisogna confondere la celerità colla precipitazione — una batteria bene istruita tira

rapidamente, ma i serventi eseguiscono il loro còmpito con calma; 2° che la batteria deve sempre rimanere nella mano del suo comandante — in qualsiasi momento sia dato il comando di cessare il fuoco, la batteria deve immediatamente tacere, senza di che è impossibile che il tiro sia ben diretto. »

Quanto al tiro dei mortai il generale Dragomirov ha fatto le osservazioni seguenti (che già riportammo nella dispensa di novembre 1897): « In confronto all'anno precedente la celerità di tiro è quasi raddoppiata: nel 1896 si ebbe un colpo a granata per pezzo ogni 80 od 84 secondi ed un colpo a shrapnel ogni 99 a 131 secondi; nel 1897 si è ottenuto un colpo a granata ogni 29 a 44 secondi e un colpo a shrapnel ogni 35 a 55 secondi. »

Armamento dell'esercito. — Leggiamo nella *Allgemeine schweizerische Militärzeitung* che fu compiuto l'armamento di tutte le truppe dell'esercito permanente, tanto sotto le armi, quanto della riserva di complemento, col nuovo fucile a ripetizione da tre linee.

La milizia per contro è ancora armata col fucile Berdan da 11 *mm* a caricamento successivo.

Tutta l'artiglieria da campagna è provvista del nuovo affusto a rinculo ridotto e del nuovo shrapnel d'acciaio.

Gli esperimenti coi nuovi cannoni a tiro rapido proseguono attivamente.

Norme per le ispezioni del tiro. — Rileviamo dall'*Artilleriski Jurnal*, n. 10 del 1897, che vennero emanate le norme per le ispezioni del tiro dell'artiglieria da campagna.

L'ispezione deve eseguirsi in terreno non conosciuto, purchè la scelta della località non implichi alcuna spesa; in caso contrario essa si fa presso le sedi delle batterie.

Per l'ispezione del tiro sono assegnati 120 colpi (40 granate e 80 shrapnels) per ciascuna batteria che vi prende parte.

L'ispezione ha luogo:

per batterie separate,
per brigate di batterie,
per gruppi di brigate di batterie,

e si eseguisce:

a) dai comandanti delle circoscrizioni militari (a non più di 10 batterie),
b) dai comandanti di corpo d'armata (a non più di 4 batterie),
c) dalle persone delegate dal gran mastro dell'artiglieria.

Il tema generale della manovra e quelli pel tiro d'ogni singola batteria, le distanze, il numero, la natura e la disposizione dei bersagli,

sono fissati, a norma delle prescrizioni regolamentari, dall'ufficiale che fa l'ispezione; questi inoltre dà le disposizioni per rilevare i risultati del tiro e designa le persone che devono compiere tale servizio.

L'ispettore comunica i risultati del tiro al ministero della guerra od al gran mastro d'artiglieria, secondo che l'ispezione fu ordinata da quella o da questa autorità.

Stabilimenti tecnici d'artiglieria. — Lo stesso n. 10 dell'*Artilleriski Jurnal* reca che, secondo un nuovo ordinamento, ora gli stabilimenti tecnici d'artiglieria comprendono:

3 fabbriche d'armi: di Tula, di Sestrorietzk e di Isgev;

2 fabbriche di cartucce: di Pietroburgo e di Lugansk;

1 fabbrica di spolette: di Pietroburgo;

3 polverifici: di Okhta, dove si fabbricano oltre alle polveri anche altri esplosivi, di Sciostka e di Kasan;

3 arsenali locali: di Pietroburgo, di Briansk e di Kiev;

1 fonderia: di Isgev;

1 fabbrica di razzi: di Nikolaievsk;

1 fabbrica di cannoni: di Pietroburgo.

Radiazione di fortezze. — Nel periodico russo sopra citato si legge che coi Prikas n. 122 e 129 vennero radiate dal numero delle fortificazioni la fortezza di Bender e quella di deposito di Bobruisk; le fortezze di Kiev e di Dvinsk furono convertite in fortezze di deposito.

STATI UNITI.

L'armamento delle fortificazioni di San Francisco ed il personale per il servizio delle artiglierie. — Nel progetto di difesa costiera recentemente approvato, ed ora in via di attuazione, sono assegnati al porto di S. Francisco 88 cannoni di grande potenza e 114 mortai da 12" (305 *mm*). Alla fine del giugno 1898 si troveranno in batteria 14 cannoni di grande potenza e 32 mortai. Per completare la difesa di questo porto occorrerà una ulteriore spesa di 5 $^1/_2$ a 6 $^1/_2$ milioni di dollari.

Quando il nuovo progetto di difesa costiera sarà completamente eseguito, occorreranno per il solo servizio delle bocche da fuoco almeno 30 000 artiglieri. L'esercito degli Stati Uniti comprende oggidì soltanto 3000 artiglieri, onde nella prossima sessione del congresso si proporrà di portare detta forza a 5000 o 6000 uomini, i quali però saranno appena

sufficienti per la manutenzione del materiale e per la conservazione delle munizioni. Il resto del personale dovrà essere preso dalla guardia nazionale. Per avere tale personale sufficientemente addestrato, si propone di costituire negli Stati costieri e specialmente nelle grandi città marittime un certo numero di batterie d'artiglieria pesante, le quali, nei porti più importanti, potrebbero essere riunite in reggimenti. Gli uomini ascritti a tali batterie dovrebbero essere chiamati per uno o due mesi dell'anno a prender parte alle esercitazioni insieme ai soldati regolari e dovrebbero ricevere una paga sufficiente ad indennizzarli dei salari o degli altri cespiti di entrata da essi perduti durante la loro permanenza sotto le armi.

(*Army and Navy journal*, 18 dic. 1898).

SVIZZERA.

Cemento metallico. — Fabbricato da una importante ditta di Zurigo, Hauser e C., è destinato a sostituire il piombo, il cemento ordinario e lo zolfo.

Questa sostanza, allo stato solido ha una resistenza alla pressione di 700 *kg* al cm^2, ma fonde facilmente come il piombo ed acquista tale fluidità da riempire i più piccoli fori di ogni fessura, senza che sia necessario fare battitura. La presa avviene rapidamente dopo circa due minuti soltanto e contemporaneamente si verifica una espansione della massa. Nè l'umidità, nè gli acidi od olii esercitano alcuna influenza sulla sostanza che fa presa con grande tenacità colla maggior parte dei materiali.

Questo cemento metallico offre una speciale resistenza per ancorare o fissare macchine pesanti, colonne di ferro, sostegni di porte, balaustre e via dicendo.

Allo stato fluido, versato tra fessure o rotture, ricongiunge le parti staccate in guisa da formare di nuovo un tutto compatto.

Questo cemento viene prodotto in lastre di $30 \times 30 \times 5$ *cm* del peso di circa 10 *kg*. (*Bollettino delle finanze, ferr. e lav. pubb.*, 18 gennaio).

STATI DIVERSI.

Impiego degli areostati per le segnalazioni. — Il sig. Bruce ha avuta l'idea di servirsi dei palloni-segnali per le esplorazioni polari. Questi palloni, molto leggieri, sarebbero mantenuti a qualche centinaia di metri al di sopra dei bastimenti bloccati dai ghiacci, e mediante un sistema di lampade, manovrate da un interruttore situato sul suolo, permetterebbero di trasmettere segnali agli individui della spedizione che fossero partiti per la caccia o per eseguire un'esplorazione.

Questi palloni potrebbero inoltre permettere una quantità di osservazioni e di lavori che attualmente sono impossibili durante la notte polare.

Il Bruce descrive nel seguente modo il sistema da lui ideato. All'interno del pallone il cui involucro è semitrasparente sono messe parecchie lampade elettriche ad incandescenza, collegate ad una sorgente di elettricità posta sul suolo o sulla nave.

Un interruttore permette d'inviare e di togliere rapidamente la corrente e anche di produrre lampi di luce di durata più o meno lunga, mercè i quali sarà possibile inviare telegrammi impiegando un sistema convenzionale di segnali.

La rapidità dei segnali dipende dalla grossezza dei filamenti di carbone impiegati per le lampade: con un filamento molto sottile si può ottenere una maggiore rapidità.

Il sistema venne già sperimentato per la sua applicazione in caso di guerra ed è stato definitivamente adottato dal governo belga fin dal 1887. La distanza a cui si può trasmettere i segnali varia naturalmente secondo l'altezza del pallone, l'intensità luminosa delle lampade ed il grado di trasparenza dell'atmosfera; in condizioni convenienti i segnali possono essere veduti con un telescopio a 120 ed anche 150 *km*.

Circa la qualità delle odierne piastre di corazzatura. — I rapporti trasmessi dagli addetti navali degli Stati Uniti al loro governo indicano che le piastre di corazzatura fabbricate in Europa sono oggidì migliori di quelle fornite dall'industria americana, mentre fino a pochi anni fa il primato spettava alle piastre americane.

Il metodo che dà oggi migliori risultati nell'indurimento delle piastre è quello stato impiegato per la prima volta dall'officina Krupp, alcuni mesi fa. Esso è conosciuto col nome di metodo per cementazione e produce piastre più costose di quelle ottenute col metodo Harvey, ma che hanno in compenso una resistenza molto più grande.

Le fabbriche inglesi John Brown e C., Cammel e C., Vickers, e l'officina francese di Saint-Chamond hanno già acquistato il diritto di impiegare questo nuovo metodo. (*Army and navy journal*, N. 1782).

Acciaio con molibdeno. — Secondo il professore W. von Lipin, questo acciaio rassomiglia assai all'acciaio con tungsteno, sebbene sia meno sensibile agli effetti del ricuocimento e della tempra; esso rimane cioè più dolce, si lavora facilmente al fuoco e non mostra mai fessure.

(*La Nature*, 11 dicembre 1897).

BIBLIOGRAFIA

Rivista dei Libri e dei Periodici.

(Verrà fatto un cenno bibliografico di quei libri di cui si riceverà un esemplare).

TEODORO DE CUMIS, *colonnello del 19° fanteria.* — **Trattato di tattica.** — Roma, tip. Enrico Voghera, 1898.

La diminuzione del calibro, l'accresciuta penetrazione, l'efficacia, la radenza e la celerità del tiro delle armi portatili; l'armamento dell'artiglieria, prossimo a rinnovarsi; l'azione degli esplosivi e gli altri perfezionamenti della tecnica hanno aperto nuòvi e vasti orizzonti all'arte della guerra. E la novità degli studî, la rapidità delle innovazioni, le ricerche ed i perfezionamenti hanno condotto all'analisi, all'unilateralità e ben di sovente all'astrazione.

Coordinare i nuovissimi elementi, collegarli all'azione individuale e collettiva, giudicarli nel loro valore, tale è l'opera a cui si mira nel libro in discorso.

In questo studio l'autore prende per base il supremo principio della *manovra* e concepisce la guerra del dimane come risoluta, audace e attiva. La distruzione dell'avversario è lo scopo, l'offensiva è il mezzo; poichè per distruggere devesi arrivare e colpire, epperciò muoversi e manovrare.

E per ben manovrare è poi necessario: discernere il punto tatticamente importante — decidersi a marciargli contro — scegliere la migliore direzione per raggiungerlo — raggiungerlo rapidamente — evitare la vulnerabilità — assicurare la riunione delle forze al momento voluto e sul punto più importante.

Un altro principio su cui si basa poi l'autore è quello della concordia, e dell'unità di sistema di educazione e di dottrina militare. Questa disciplina morale è necessario predicare e diffondere per ottenere in guerra l'armonia che risulta dall'unione delle tre forze possenti: l'intelligenza che concepisce, la volontà che eseguisce ed il coraggio che fa affrontare la morte. Si deve cioè tener conto che l'uomo è il primo, primissimo elemento di guerra. « Non si può nè si deve mai consentire ai materiali, agli ordini, al terreno, soverchia importanza e occorre sempre e poi sempre tener conto degli uomini e delle qualità che derivano dall'insieme delle origini, delle tradizioni, dell'educazione e dei costumi » (CORSI — *Storia militare*).

Tutto ciò si trova svolto con numerosi esempi storici ed esempi pratici in un grosso volume in-8° di 600 pagine, con molte figure e tavole. Per far conoscere poi in modo sommario come è stato svolto l'argomento trattato, diamo qui di seguito l'indice delle parti e dei capitoli in cui il libro si suddivide.

IV. — La cavalleria.

Elementi della cavalleria. — Le unità tattiche. — Proprietà tattiche ed impiego. — Ordini, andature, manovre. — La carica. — Attacco di cavalleria contro cavalleria, contro fanteria, contro artiglieria. — Il combattimento a piedi. — Avanscoperta ed esplorazione.

V. — Combinazioni binarie.

Fanteria e artiglieria. — Cavalleria e artiglieria. — Fanteria e cavalleria.

VI. — Le tre armi.

Le tre armi nell'offensiva. — Le tre armi nella difensiva.

VII. — La battaglia.

Le grandi unità di guerra. — La strategia e la battaglia. — La battaglia e la forza. — La battaglia e il comando. — La battaglia e il terreno. — La battaglia offensiva. — Battaglie difensive. — La crisi nelle battaglie.

VIII. — Operazioni in montagna.

Caratteristiche. — Posizioni in montagna. — La manovra in montagna. — La difensiva strategica. — L'offensiva strategica. — Il combattimento.

IX. — Località.

Luoghi abitati. — Boschi. — Combattimento di strette.

X. — Combattimento di notte.

Esame critico del combattimento di Podol (1866) e del combattimento del M. San Nicola (1877).

p.

Bollettino Bibliografico Tecnico-Militare[1]

LIBRI E CARTE.

Artiglierie e materiali relativi. Carreggio.

* MATTEI. **Raccolta dei principali dati sulle artiglierie a retrocarica in servizio, occorrenti per il progetto di una bocca da fuoco.** — Torino, Scuola d'applicazione d'artiglieria e genio, 1894. L. 0,35.

* BARBERA. **Norme per progettare una bocca da fuoco e progetto di un cannone da 15 ARC (ret.).** — Torino, Scuola d'applicazione d'artiglieria e genio, 1893-94. L. 1,50.

Munizioni. Esplosivi.

** BANÚS Y COMAS. **Teoria de los explosivos.** — Madrid, Imprenta del « Memorial de Ingenieros », 1897.

Esperienze di tiro. Balistica. Matematiche.

** BOCCARDO e BAGGI. **Trattato elementare completo di geometria pratica.** Dispensa 53ª, topografia. Parte seconda. — Torino, Unione tipografico-editrice, 1898.

* PASCAL. **Repertorio di matematiche superiori** (Definizioni - formole - teoremi - cenni bibliografici). I. Analisi. — Milano, Hoepli, 1898.

Mezzi di comunicazione e di corrispondenza.

* DA PRA. **Navigazione aerea.** Progetto dettagliato di areoplano con motore simmetrico a benzina. — Milano, Hoepli, 1898.

Fortificazioni e guerra da fortezza.

*** ROCCHI. **La fortificazione in montagna.** — Roma, Enrico Voghera 1898. 80 pag. e 12 tav., L. 2,00.

** BANÚS Y COMAS. **Minas militares.** 2ª edicion. — Barcelona, Imprenta *La Ilustracion*, 1897.

* GERWIEN. **Der Festungskrieg. Als Ergänzung der Kriegsschul-Leitfaden für Befestigungslehre und Waffenlehre.** — Berlin, Verlag der Liebelschen Buchhandlung, 1898.

** DE LA LLAVE Y GARCÍA. **Fortificación de campaña.** 2ª edicion. — Barcelona, Redaccion y administracion de la *Revista cientifico-militar*, 1898.

Costruzioni militari e civili. Ponti e strade.

** MARZOCCHI. **I parafulmini e le nuove norme provvisorie per istabilirli sugli edifici militari.** — Roma, Enrico Voghera, 1897.

---

(1) Il contrassegno (*) indica i libri acquistati.
Id. (**) » » ricevuti in dono.
Id. (***) » » di nuova pubblicazione.

* **Meccanica applicata. Resistenza dei materiali.** Lezioni fatte dal capitano del genio R. D'EMILIO agli ufficiali allievi della Scuola d'applicaz. d'artigl. e genio (1896-97). — Torino, Giovanni Paris.

* **Nozioni elementari di statica grafica.** Lezioni del capitano R. D'EMILIO. Scuola d'applicaz. d'artigl. e genio (1896-97). — Torino, Giovanni Paris.

Tecnologia. Applicazioni fisico-chimiche.

** BANUS. **Formas de la energia.** — Barcelona, tipografia del Universo, 1897.

BECKER. **Manuel d'électro-chimie et d'électro-mètallurgie. Applications électrochimiques et électro-thermiques.** — Paris, J. Fritsch, 1898.

Storia ed arte militare.

* MIELICHHOFER. **Der Kampf um Küstenbefestigungen.** — Wien und Leipzig, Wilhelm Braumüller, 1897.

** SEGRE. **Le operazioni attorno a Borgoforte nella campagna del 1866.** — Roma, E. Voghera, 1897.

* ROUSSEAU. **La carrière du Maréchal Suchet Duc d'Albufera. Documents inédits.** — Paris, Firmin-Didot, 1898.

* BRIDE. **Notions sur les opérations combinées de l'armée et la flotte.** — Paris, L. Baudoin, 1898.

*** MOREL. **La bataille de Loigny.** — Lille, Bergès, 1897.

*** FROMENT. **L'espionnage militaire, les fonds secrets de la guerre et le service des renseignements.** — Paris, F. Juven. Fr. 3,50.

*** BENOIST. **L'Espagne, Cuba et les Etats-Unis.** — Paris, Perrin et C.ie, 1897. Fr. 3,50.

** HOPFFGARTEN-HEIDLER. **Die Schlacht bei Beaumont.** — Berlin, Eisenschmidt, 1897.

Istituti. Regolamenti. Istruzioni. Manovre.

* **Istruzioni pratiche del genio** Volume 4°. **Istruzione sull'impiego delle funi e sulle macchine di circostanza.** — Roma, Voghera Enrico, 1897.

* **Istruzioni pratiche del genio.** Volume 6°. **Istruzione sui passaggi dei piccoli corsi d'acqua.** — Roma, Voghera Enrico, 1897.

* **Fascicoli dei caricamenti dei materiali d'artiglieria. Caricamento dei carri delle batterie da 7 a cavallo.** — Roma, Voghera Enrico, 1897.

* **Istruzioni pratiche d'artiglieria. Istruzione sul tiro per l'artiglieria da campagna ed a cavallo.** 6 dicembre, 1897. — Roma, Voghera Enrico, 1897.

Marina.

* GAVOTTI. **La tattica nelle grandi battaglie navali. Da Temistocle a Ito.** Parte prima e seconda. Poliremi e navi a vela. — Roma, Forzani, 1898.

* JANE. **All the World's Fighting Ships.** (Illustrazione delle navi di battaglia appartenenti a tutte le nazioni). — London, Sampson Low, Marston and Company, 1898.

** DURASSIER et VALENTINO. **Aide-mémoire de l'officier de marine** (11e année, 1898). Volume en-8° de 872 pages, relié pleine toile gaufrée, 5 francs. — H. Charles-Lavauzelle, éditeur, Paris.

Miscellanea.

* **Meccanica applicata. Sunto di cinematica applicata alle macchine.** Lezioni fatte dal cap. D'EMILIO agli allievi della Scuola di applicaz. d'artigl. e genio. (1896-97). — Torino, Giovanni Paris, L. 1,85.

* **Meccanica applicata. Teoria dinamica delle macchine.** Lezioni del cap. D'EMILIO. Scuola d'applicaz. d'artigl. e genio. (1895-96). — Torino, Giovanni Paris, L. 3,85.

* **Notizie sulle forze militari dell'impero Austro-Ungarico.** — Roma, Unione cooperativa editrice, 1897.

* **Notizie sulle forze militari dell'impero russo.** — Roma, Enrico Voghera, 1897.

** **Annuaire de l'Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique.** 64e année. — Bruxelles, Hayez, 1898.

* FLAMMARION. **Annuaire astronomique et météorologique pour 1898.** — Paris, Ernest Flammarion, 1898.

*** DE GUBERNATIS. **La Serbie et les serbes. Lectures et impressions.** — Florence, Seeber, 1897.

* FERRERO. **Il militarismo.** — Milano, fratelli Treves, 1898.

* WEBBER. **Dizionario tecnico in quattro lingue.** III. Francese-italiano-tedesco-inglese. — Milano, Hoepli, 1898.

** CHIARI. **Trattato d'ippologia.** Dispensa 20a. — Torino, Unione tipografico-editrice, 1898.

* HARTMANN. **Militär-Hand-Wörterbuch für Armee und Marine.** — Leipzig, Georg Lang, 1896.

** STAVENHAGEN. **Grundriss der Feldkunde** (militärische Geländelehre, militärisches Aufnehmen und Zeichnen). — Berlin, Mittler und Sohn, 1898, Mk. 4,60.

Carte.

* VIVIEN de SAINT-MARTIN et SCHRADER. **Atlas universel de géographie.** N. 14. France. Feuille Sud-ovest. N. 57 bis. Afrique politique. — Paris, Hachette et C.

* **Pianta della città di Torino alla Scala di 1 : 10000.** — Torino, lit. e tip. B. Marchisio e figli, L. 1,50.

* **Carta della circoscrizione militare territoriale del Regno.** R. Decreto 395, 11 agosto 1897; in vigore dal 1º gennaio 1898. Scala di 1 : 1 200 000. — Firenze, Istituto geografico militare, 1897.

PERIODICI.

Artiglierie e materiali relativi. Carreggio.

Benoit. Materiale da montagna dell'artiglieria spagnuola. (*Revue d'artillerie*, genn.).

La fabbrica nazionale belga di armi da fuoco ed i cannoni da campagna da 75 *mm* della società Nordenfelt (fabbricati dalla società Cockerill) all'espos. di Bruxelles. (*Revue de l'armée belge*, nov.-dic. 97).

Sobral. Artiglieria della marina da guerra degli Stati Uniti. (*Revista general de marina*, genn.).

Torres. Il cannone da 7,5 *cm* Krupp a tiro rapido nella campagna di Cuba. (*Memorial artilleria*, dic. 97).

Affusto M. 1896 sistema maestranza pel cannone Ac. 8 *cm* Cr. Cc. (*Id.*, id.).

Benson. Mitragliatrici, loro tattica ed equipaggiamento. (*Journal U. Service Institution*, genn.).

Hamilton. Telemetro Weldon, suo uso e sua teoria. (*Journal of the U. States Artillerie*, nov.-dic. 97).

Apparecchio di chiusura dei cannoni Bofors a tiro rapido. (*Id.*, id.).

v. Herget. Nota riguardante la storia dei cannoni a tiro rapido. (*Kriegstechnische Zeitschrift*, fasc. 2º).

Rohne. Il cannone da campagna moderno (continuazione). (*Id.*, id.).

Telemetro « Kron-Metral ». (*Id.*, id.).

Nilus. Apparecchi pel puntamento dei cannoni da costa. (*Artilleriski giurnal*, ott. 1897).

Munizioni. Esplosivi.

Carneiro. L'esploditore *Twist* e alcune indicazioni sopra l'accensione delle mine per mezzo dell'elettricità. (*Revista de engenheria militar* (Lisbona), dic. 97).

Mendeléff. Polvere senza fumo al pirocollodio. (*Proceedings of the U. States Naval Inst.*, N. 4, 1897).

Armi portatili.

Dati principali sui fucili più noti fra quelli regolamentari. (*La Argentina militar* (Buenos Aires), 1° genn.).

Banús. Effetti della penetrazione dei proietti di piccolo calibro. (*Revista cientifico-militar*, 1° genn.).

Esperienze di tiro. Balistica. Matematiche.

Vieille. Velocità di propagazione delle condensazioni prodotte dallo scoppio di materie esplosive. (*Revue scientifique, Comptes rendus Académie des sciences*, 17 genn.).

Cabanyes. Nuovo metodo per la risoluzione delle equazioni numeriche di 3° grado con coefficienti reali. (*Memorial artilleria*, dic. 97).

Ritter. Ricerche sul cono di esplosione dello shrapnel carico con potenti esplosivi (tradotto dalle *Mittheil. ü. G. A. u. G W.*). (*Journal of. t. U. States Artillery*, nov.-dic. 97).

Siacci. Nuova tavola balistica generale (tradotto da questa *R. A. G.* da Harlow). (*Id.*, id.).

Indra. Nota relativa al calcolo delle velocità iniziali dalle velocità misurate davanti alla bocca. (*Milth. ü. Gegenst. d. Art. - u. Genie-Wes.*, fasc. 1°).

Mezzi di comunicazione e di corrispondenza.

Aerostatica militare. (*Belgique militaire*, 16 genn.).

Eberle. I colombi viaggiatori al servizio della flotta. (*Proceedings of the U. States Naval Inst.*, N. 4, 1897).

Insegnamenti recenti ricavati dall'impiego della bicicletta e del pallone-cervo volante per usi militari. (*Die Umschau*, n. 6 e 7).

Moedebeck. Importanza dal punto di vista militare dell'esperimento col pallone aerostatico metallico sistema Schwarz. (*Kriegstechnische Zeitschrift*, fasc. 2°).

Natt e **Hermann.** Le segnalazioni cogli aerostati. (*Ingenierni giurnal*, sett. 1897).

Fortificazioni e guerra da fortezza.

Circa la fortificazione provvisoria e le fortezze improvvisate. (*Revue armée belge*, nov.-dic. 97 e seg.).

Rocchi. Nota sul tiro arcato da mare e sul battello-mortaio (bibliograf.). (*Id.*, id.).

Lefebvre. Organizzazione della linea principale di difesa di un campo trincerato. (*Journal sciences militaires*, genn.).

Le torri corazzate dei forti del Belgio. (*La Naturaleza*, 8 genn.).

Alexandrov. Esame storico delle mine mobili da difesa. (*Ingenierni giurnal*, agosto 97).

Kinga. I mezzi subacquei di combattimento più recenti e loro importanza nella difesa delle coste. (*Id.*, sett. 97).

Costruzioni militari e civili. Ponti e strade.

Sulle costruzioni di cemento armato. (*Bullettino Società ingegneri e arch. ital.*, 16 genn.).

Tranvie funicolari. (*L'ingegneria e l'industria*, 15 genn. e seg.).

Salemi-Pace. Sul piano di rottura di un terrapieno e sulla direzione della spinta contro una parete piana resistente. (*Atti del collegio degli ingegneri e degli arch. in Palermo*, sett.-dic. 97).

Girard. Galleria del colle di Tenda. Traversata di una faglia ripiena di materie melmose semifluide e di grossi massi. (*Giornale genio civile*, sett.-ott. 97).

Baudouin. Le case alte e le case che si muovono agli Stati Uniti.
(*Revue scientifique*, 22 genn.).

Materiale delle linee ferrate portoghesi (fine). (*Revista de engenheria militar*, dic. 97)

Costruzione di una ferrovia elettrica lunga 4 *km* in 22 ore.
(*Der Electro-Techniker*, n. 18).

Il materiale da ponte bavarese (continua).
(*Kriegstechnische Zeitschrift*, fasc. 2°).

Halkowich. Condotte d'acqua e filtri.
(*Mitth. ü. Gegenst. d. Art. - u. Genie - Wes.*, fasc. 1°).

Petrin. Esperienze di rottura di volte.
(*Id.*, id.).

Tilschkert. La diminuzione della quantità d'acqua nei pozzi artesiani quando si aumenti il numero di questi in una zona limitata. (*Id.*, id.)

Tecnologia
Applicazioni fisico-chimiche.

Malfatti. Tubi e tubulature.
(*Rivista marittima*, genn.).

E. C. Norme di sicurezza per gli impianti elettrici ad alta tensione. (*Id.*, id.).

I tubi ondulati per la costruzione dei caloriferi.
(*L'Ingegneria e l'Industria*, genn.).

Belloc. I forni elettrici (*Giornale lav. pub. e strade ferr.*, 26 genn.).

Fremont. Studi sulla costruzione delle caldaie. (*Bulletin Société Ingénieurs civils de France*, nov. 1897).

Prat. Nuovo metodo di tiraggio meccanico dei focolai con aspirazione a lavoro costante. (*Génie civil*, 29 genn.).

Demenge. I difetti dei lingotti di acciaio.
(*Id.*, 15 e 22 gen.).

Bellet. *L'expanded metal*.
(*La Nature*, 29 genn.).

Parshall e **Hobart**. Generatori di elettricità.
(*Engineering*, 7 genn. e seg.).

Officine Schneider e C. al Creusot.
(*Id.*, id.).

I surrogati della gomma e l'elettrotecnica.
(*Der Electro-Techniker*, n. 18).

Il costo dell'illuminazione artificiale.
(*Id.*, id.).

Il *pegamoide* per gli usi militari.
(*Kriegstechnische Zeitschrift*, fasc. 2°).

Schott. La tecnica militare all'esposizione artistico industriale di Stoccolma nel 1897 (continua). (*Id.*, id.).

L'alluminio e gli oggetti di equipaggiamento militare con esso costruiti in Russia. (*Id.*, id.).

Organizzazione ed impiego delle armi di artiglieria e genio.

Nota sull'ordinamento dei servizi d'artiglieria in Italia.
(*Revue d'artillerie*, genn.).

Venglaire Sguardo allo stato odierno dell'artiglieria da campagna in Francia.
(*Revue mil. suisse*, genn.).

Spragge. Alcune osservazioni sulle posizioni e sulle opere dell'artiglieria sul campo di battaglia.
(*Proceedings R. Artillery Inst.*, genn.).

Wray. Artiglieria campale delle milizie.
(*Id.*, id.).

Tyler. Metodi per condurre l'artiglieria sulla linea di fuoco. (*Id.*, id.)

Weaver. Il servizio e la polizia federale in rapporto coll'organizzazione e col mantenimento di una forza d'artiglieria adeguata per gli Stati Uniti.
(*Journal mil. service inst.*, genn.).

Risposta all'articolo: quanti pezzi d'artiglieria da campagna ci occorrono?
(*Militär-Wochenblatt*, n. 10).

Una marcia sulla neve dell'artiglieria svizzera. (*Id.*, n. 11).

Deve esservi artiglieria nell'avanguardia delle divisioni di fanteria che marciano isolate? (*Id.*, n. 12).

Preis. Il tiro dell'artiglieria da fortezza.
(*Voienni Sbornik*, nov. 1897).

Ignatovic. L'azione delle truppe del genio in campagna, ridotta a precetti regolamentari.
(*Ingenierni giurnal*, agosto 97).

Rocchi. Gli organi direttivi del servizio del genio in guerra (tradotto da questa *Rivista*). (*Id.*, sett 97).

Storia ed arte militare.

Barbarich. Considerazioni sulla guerra serbo-bulgara nel 1885. Operazioni per l'investimento di Viddino.
(*Rivista militare it.*, 15 genn. e seg.).

Nicoletti-Altimari. La campagna inglese alla frontiera N O dell'India. (*Id*, id., id.).

Elmslie. Gli sbarchi di corpi d'operazione sopra coste nemiche (traduzione con note). (*Id.*, id., id.).

Come si faceva la battaglia quadrata di terreno. (*Rivista di fanteria*, dic. 97).

D'Ottone. Sulle evoluzioni della cavalleria. Concetti e proposte.
(*Rivista di cavalleria*, genn. e seg.).

Libri. La cavalleria in Africa. (*Id.*, id.).

Teza. I soldati toscani ai soldati ungheresi nel quarantotto. (*Atti e Memorie della R. Accademia di scienze, lettere ed arti in Padova*, vol. XIII, 1897).

Un ispettore generale di cavalleria sotto il Direttorio e il Consolato. Il gen. Kellermann. (*Revue cavalerie*, genn.).

Considerazioni sull'ordinamento dell'esercito francese.
(*Journal sciences mil.*, genn.).

Cissey. Studio tattico sopra un caso concreto. (*Id.*, id. e seg.).

Sandenberg. L'esercito svedese sul piede di pace. (*Revue armée belge*, nov.-dic. 97).

Il Belgio, la sua neutralità e le sue forze militari. (*Id*, id.).

Guzman. Le masse di cavalleria. (*Revista tecnica de infanteria y caball.*, 1° feb.).

Foote. Basandosi sulle odierne condizioni e sull'esperienza del passato, come si può sollevare, organizzare, istruire e mobilitare nelle future guerre l'esercito di volontari degli Stati Uniti.
(*Journal of t. mil. Service Inst.*, genn.).

Dalton. Artiglieri brittanici all'assedio e alla battaglia di Narva nel 1700.
(*Proceedings R. Artillery Inst.*, genn.).

Tully. La guerra civile negli Stati Uniti. Shiloh, ossia la battaglia di Pittsburg Landing. (*Journal of the R. U. Service Inst.*, genn.).

Tyrrell. L'esercito francese prima della rivoluzione del 1789. (*Id.*, id.).

Dalton Il servizio militare nelle Indie occidentali all'epoca della regina Anna.
(*Id.*, id.).

L'assalto di Kars (episodio della guerra russo-turca del 1877). (*Allg. schweiz. Militärzeitung*, n. 4 e seguenti).

Salis-Seewis. La guerra turco-greca del 1897. (Supplem. all'*Organ der mil.-wiss. Vereine* del 1897).

v. Alvensleben. Sulla decisione a Spicheren.
(*Militär-Wochenblatt*, n. 7 e seg.).

Ancora sulla soluzione della questione dell'attacco. (*Id.*, n. 8).

v. der Goltz. Riassunto degli avvenimenti della guerra tessalica (continuazione).
(*Id.*, n. 12).

Poten. Il tenente generale annoverese Giorgio barone von Baring.
(*Id.*, fasc. 1° e 2° di suppl.).

Cose nuove e vecchie riguardanti la storia del 1866. (*Armeeblatt*, n. 3 e 5).

Istituti. Regolamenti. Istruzioni. Manovre.

Corradini. La preparazione della cavalleria moderna.
(*Rivista di cavalleria*, genn.).

Istruzione delle reclute a cavallo.
(*Id.*, id. e seg.).

Istruzione speciale per l'ispezione generale dei servizi della telegrafia mil.
(*Bulletin officiel du Ministère G.*, p. suppl., pag. 1ª, 1898).

Distaccamenti di fanteria e di cavalleria inviati ai poligoni degli zappatori del genio.
(*France militaire*, 18 genn.).

Le manovre imperiali tedesche nel 1897.
(*Revue armée belge*, nov.-dic. 97; *Revue mil. de l'étranger*, genn. e *Revue de cavalerie*, genn.).

Servizio in campagna della fanteria.
(*Journal sciences mil.*, genn.).

Nicolet. A proposito di un libro circa un nuovo sistema di avamposti.
(*Revue mil. suisse*, genn.).

Oliver-Copons. Marcia sperimentale per la prova del materiale da montagna da 7,5 *cm* a tiro rapido, in Spagna.
(*Revista cientifico-mil.*, 15 genn.).

Studî tattici (continuaz.).
(*Mil.-Zeilung*, n. 5 e seguenti).

Tiedemann. Ricognizioni a cavallo (continuazione). (*Id.*, id.).

L'istruzione teorica. (*Id.*, n. 6 e 7).

Alcune notizie sull'impiego dei ciclisti militari durante le manovre imperiali tedesche. (*Jahrb. f. d. deutsche Armee u. Mar.*, gennaio).

Hilderling. La verificazione del puntamento per la conoscenza del punto da colpirsi.
(*Voienni Sbornik*, nov. 1897).

Marina.

E. P. I nostri equipaggi.
(*Rivista marittima*, genn.).

C. C. La velocità delle navi da guerra.
(*Id.*, id.).

Parenti. La imperiale marina germanica.
(*Id.*, id.).

Pesci. Quarto contributo alla cinematica navale. (*Id.*, id.).

Teso. Le condizioni della marina mercantile italiana. (*Id.*, id.).

Roncagli. Lanciasiluri subacquei e soprac-quei. (*Id.*, id.).

Bruno. La marina mercantile in Francia. Mali e rimedi. (*Id.*, id.).

Camurri. Marina da diporto. (*Id.*, id.).

Leflaive. Sviluppo delle marine da guerra nel corso degli ultimi dieci anni.
(*Revue maritime*, dic. 97).

Il congresso internazionale degli ingegneri e costruttori navali.
(*Revista general de marina*, genn.).

La prossima guerra navale. (*Boletin del centro naval*, nov. 97 e seg.).

La nave *rouleur* Chapman.
(*La Naturaleza*, 28 genn.).

I moderni marinai devono essere ingegneri.
(*Army and navy journal*, 1° genn.).

Cramp. Il meccanismo della guerra navale moderna. Necessità di sperimentarne l'efficacia. (*Proceedings U. States Naval Inst.*, N. 4, 1897).

Dati statistici sull'incremento delle flotte.
(*Mittheil. aus dem Geb. des Seew.*, fasc. II).

I progressi della corazzatura delle navi e nell'artiglieria navale nel 1896 (riassunto dal *Naval Annual* 1897 di lord Brassey).
(*Id.*, id.).

Il battello elettrico Planté. (*Id.*, id.).

Importanza delle diverse formazioni nel combattimento navale.
(*Morskoi Sbornik*, ott. 1897).

Miscellanea.

Mangianti. In difesa dei piccoli.
(*Rivista militare it.*, 1° genn.).

Lincoln de Castro. Un nuovo sistema di tenda per la truppa. (*Id.*, id.).

Relazione sulle vicende sanitarie dell'I. R. esercito austriaco, nel 1895. (*Id.*, 15 genn.).

Notizie militari relative al Giappone.
(*Id.*, id.).

Polemichetta fantesca. (Circa il reclutamento degli ufficiali di cavalleria). (*Rivista fanteria*, dic. 97).

L'eredità psico-patologica in rapporto alla legge penale mil. e all'educazione della truppa. (*Id.*, id.).

L'anzianità nella legge penale militare. (*Id.*, id.).

Il Consiglio di Stato ed i consigli di disciplina. (*Id.*, id.).

Pugi. Sport nazionale e militare. (*Rivista cavalleria*, genn.).

Cosco. Sull'alimentazione del cavallo di truppa (considerazioni e proposte). (*Id.*, id. e seg.).

Cerasoli. Innocenzo VI e Giovanna I di Napoli (documenti inediti dell'archivio vaticano) (continua). (*Archivio storico per le provincie napoletane*, fasc. IV, 1897).

D'Ayala. I liberi muratori di Napoli nel secolo XVIII (continua). (*Id.*, id.).

Croce. Isabella del Balzo regina di Napoli in un inedito poema sincrono. (*Id.*, id.).

Bevere. Ordigni ed utensili per l'esercizio di arti e industrie, mezzi di trasporto ed armi in uso nelle provincie napoletane dal XII al XIV secolo. (*Id.*, id.).

De Filippi. La spedizione di S. A. R. il principe Luigi Amedeo di Savoia, duca degli Abruzzi, a Monte Sant'Elia nell'Alasca meridionale. (*Rivista Club alpino it.*, dic. 97).

Lucciola. Il traumatismo dell'occhio considerato dal punto di vista medico-legale. (*Giornale medico del R. Esercito*, genn.).

Villari. Gli infortuni del lavoro. (*Nuova Antologia*, febbraio).

Apparecchio per la cubatura degli alberi e dei tronchi cilindrici. (*La Nature*, 8 genn.).

Cailletet. Apparecchio per la misura delle altezze raggiunte dagli aerostati. (*Id.*, 1° genn.).

Joly. Studio sulle rimonte. (*Revue d'artillerie*, genn.).

Dell'influenza dell'armamento sull'organizzazione e sulla tattica della cavalleria. (*Revue de cavalerie*, dic. 97).

Gerspach. Impiego dei proiettori nell'esercito e nella marina. (*Revue maritime*, genn.).

Menard. La razione alimentare dell'uomo. (*Cosmos*, 22 genn.).

Berthon. I metodi della costruzione dei piani topogr. in rilievo (fine). (*Journal sciences mil.*, genn.).

Gomez Vidal. Il tachimetro da campagna. (*La Naturaleza*, 8 genn. e seg.).

Il servizio delle sussistenze nella campagna di Cuba. (*Revista tec. de infanteria y cab.*, 15 genn.).

I servizi del ten. colon. d'artigl. Francesco Downmann in Francia, nel Nord America e nelle Indie occidentali, fra gli anni 1758 e 1784. (*Proceedings of the R. Artillery Inst.*, genn. e seg.).

Kolr. Circa la questione dei ripari per l'artiglieria. (*Id.*, id.).

Nuovo sistema per determinare la posizione dei proietti nel corpo umano. (*Scientific american sup.*, 25 dic. 97).

Norman Lieber. Può un ufficiale della riserva occupare un impiego governativo? (*Journal mil. Service Institution*, genn.).

Farber. Come promuovere la coltura dei sottufficiali. (*Id.*, id.).

L'alimentazione, i ranci e le mense negli eserciti europei. (*Army and navy journal*, 25 dic. 97).

Relazione mensile sull'esercito francese. (*Mil.-Zeitung*, n. 6).

I bilanci della guerra della Francia e della Germania. (*Allg. schweiz. Militärzeitung*, n. 7).

I primi venticinque anni degli Alpini italiani. (*Id.*, id.).

Può l'ufficiale scrivere nei giornali? (*Armeeblatt*, n. 5).

Seidel. Rampe per il caricamento e scaricamento sulle ferrovie costruite con materiale da ponte. (*Mitth. ü. Gegenst. d. Art.-u. Genie-Wes.*, fasc. 1°).

Alscher. Verificazione delle stoffe impermeabili. (*Id*, id.).

L'esercito del Brasile. (*Jahrb. f. d. deutsche Armee u. Mar.*, gennaio).

Krafft. Ricordi di viaggio sulla ferrovia transcaspiana. (Fasc. 1° e 2° di suppl. al *Mil.-Wochenblatt*).

Volde. Importanza dell'iniziativa in guerra. (*Vojennij Sbornik*, ott. 1897 e seg.).

Nadaroff. L'opera simultanea dello zappatore e del fante nel combattimento e nelle manovre. (*Id.*, id.).

Pleshkoff. Il fieno compresso nella costituzione delle riserve mobili e di mobilitazione. (*Id.*, id.).

LA REGIONE MONTENEGRINA

Premessa.

La regione montenegrina fino a pochi anni indietro era presso che sconosciuta e le migliori carte topografiche e geografiche che di essa si possedevano lasciavano non poco a desiderare, sia per la poca esattezza nell'ubicazione dei luoghi più importanti, come pure per la non fedele rappresentazione del terreno. In seguito all'occupazione della Bosnia e dell'Erzegovina, l'istituto geografico militare di Vienna estese i suoi rilievi topografici anche al Principato Montenegrino e per questo fatto oggi si trovano in commercio carte topografiche redatte alla scala dell'1 : 75 000, con curve di livello aventi l'equidistanza di 100 in 100 *m*.

Oggi che le due Famiglie, a cui sono affidati i destini del Montenegro e dell'Italia nostra si sono strette con vincolo indissolubile di amicizia e parentela, al quale hanno fatto plauso schietto ed affettuoso tutti i cuori italiani, parve a me essere venuto il momento di meglio far conoscere la detta regione montenegrina, anche pel fatto che la storia di essa e della sua Dinastia ha non pochi punti di rassomiglianza con la storia del nostro paese e della gloriosa Dinastia Sabauda, che seppe raccogliere attorno al nazionale vessillo tutte le provincie italiane e farne un solo Stato forte ed indipendente. Per siffatte considerazioni al tempo delle auguste nozze di S. A. R. il Principe di Napoli con S. A. la Principessa Elena di Montenegro mi proposi di dar opera alla plastigrafia del Montenegro e delle regioni limitrofe, sapendo per vecchia esperienza come la conformazione del suolo terrestre meglio si apprenda da una carta in rilievo, che non da una carta a segni convenzionali. Il mio lavoro plastigrafico

non potè essere portato a termine prima dello scorso autunno 1897, e gli studî che all'uopo dovetti fare ebbi lusinga che potessero interessare i lettori della *Rivista* e per questa ragione li raccolsi nelle poche pagine che seguono, avendo cura di nettamente ripartirli, in modo da offrire facile campo alle investigazioni geografiche, geologiche, storiche e di ordinamento interno del paese. Perciò questo lavoro verrà così ripartito:

PARTE PRIMA: *Orografia, idrografia e geologia della regione montenegrina.*
PARTE SECONDA: *Il Principato del Montenegro* — Cenni storici.
PARTE TERZA: *Il territorio montenegrino — Ordinamento politico, amministrativo, militare e religioso.*

PARTE PRIMA.

OROGRAFIA, IDROGRAFIA E GEOLOGIA DELLA REGIONE MONTENEGRINA

I. — Indicazioni generali.

Chi si ponga avanti agli occhi una carta geografica della costa orientale dell'Adriatico, e ne consideri il tratto dal golfo di Fiume a quello del Drin, tosto riconosce come la detta costa e tutto l'arcipelago dalmato colle retrostanti catene delle Alpi Dinariche, altro non sieno se non l'effetto di una serie di sollevamenti a linee parallele, dirette da nord-ovest a sud-est, con elevazione sempre crescente verso l'estremo est, e di quando in quando solo interrotte da grandi spaccature, di cui le più notevoli sono quelle del Narenta e delle Bocche di Cattaro.

Un altro carattere essenziale di questi sollevamenti è quello di formare lungo tutta la costa una specie d'alta diga rocciosa con scarpe fortemente inclinate verso il mare, mentre

verso l'interno di detta diga vanno succedendosi altre catene parallele, le quali, o per la loro continuità vengono a costituire fra esse delle conche di estensione variabile e senza regolari ed ordinari emissari per le acque che in esse si raccolgono, ovvero per le poche interruzioni che presentano favoriscono lo scolo delle acque stesse verso il gran collettore, che è il Danubio.

Si fece sopra notare come la massima elevazione della catena delle Alpi Dinariche, che si considera, si trovi all'estremo est; giova far rilevare come questa estremità della catena sia bruscamente tagliata dall'angusta ed alpestre vallata del fiume Drin e come nell'opposta riva e di fronte all'estremità della predetta catena sorga il gruppo montuoso dello Scardo (2600 *m*), da cui si dipartono la catena dei Balcani, quella dei monti di Rodope e quella dei monti Ellenici, tutte e tre con direzione diversa da quella che si è presa a studiare.

Per non divagare troppo dal còmpito che mi son prefisso, mi limiterò qui appresso a indicare per sommi capi la configurazione geografica della zona compresa tra i fiumi Narenta e Drin, e dare della stessa i caratteri più essenziali, tanto sotto il punto di vista geografico, che geologico.

II. — **Cenni orografici** (Tavole I e II).

La zona di terreno compresa tra il Narenta ed il Drin può considerarsi costituita da quattro grandi linee di sollevamento ripartite nel modo seguente.

La prima linea emerge quasi a picco dal mare e corre parallelamente alla riva. A nord la detta linea parte dalla sponda sinistra del Narenta dirigendosi a monte Zaba (953 *m*) e continuamente sollevandosi raggiunge la massima elevazione a monte Orien (1895 *m*), da dove torna a deprimersi, e dopo di aver circondato il bacino delle Bocche di Cattaro si risolleva nel monte Lovcen (1759 *m*) e proseguendo verso sud-est va deprimendosi nuovamente fino al Passo di Suturman (846 *m*) per poi risollevarsi a 1595 *m* nella vetta Rumja, donde

continuamente riabbassandosi va a terminare contro la sponda sinistra del Bojana, emissario del lago di Scutari.

La seconda linea di sollevamento può ritenersi che abbia principio al gruppo di Prenj planina (monte Lupoglav 2102 *m*) donde discendendo verso sud-est è successivamente tracciata dalla vetta di monte Zimomor (1920 *m*), di monte Bjelasica (1867 *m*), di monte Koplja (1698 *m*), di monte Maganik (2142 *m*) per continuare al di là dell'angusta valle della Moraca nella direzione di monte Maglic (2143 *m*) e del Passo Predelec (circa 1450 *m*).

La terza linea presenta meno continuità delle precedenti, perchè è intersecata da avvallamenti profondi, ma al contrario è quella che vanta le vette più elevate e di maggiore importanza di tutta la regione. Ed invero si può ritenere che questa linea abbia origine al gruppo alpestre della Bjelasnica Pl. (2067 *m*), prosegua per le vette di monte Lelija (2034 *m*), di monte Vlasulja (2339 *m*), del gruppo del Durmitor (Cirovapecina 2528 *m*), di monte Sto (2258 *m*), di Kom Kucki (2488 *m*), del Visitor (2200 *m*), dopo il quale si abbassa nella vasta conca in cui trovasi il lago di Plava (Plavsko jezero a circa 800 *m*) per rialzarsi subito nella catena delle Alpi Nordiche Albanesi (monte Skulsen Vrh. 2296 *m*).

La quarta ed ultima linea di sollevamento della regione che si studia è meno elevata delle precedenti, e presenta anche questa depressioni e interruzioni per dare passaggio a vari corsi d'acqua, che poi vanno a scaricarsi nel Sava, affluente del Danubio. Questa linea può ritenersi che abbia la sua origine a monte Jahorina (1893 *m*) e continui poi per monte Ljubicna (2336 *m*), per Marinkova-glavica (1800 *m*), per Mokra pl. (1825 *m*) ed abbia termine presso monte Zljeb (2188 *m*) facente parte quest'ultimo del prolungamento settentrionale delle Alpi Nordiche Albanesi, che separa il bacino del Drin-Bardh da quello del Ibar (Morava).

E qui non è fuori proposito il far notare come le catene sopra indicate abbiano un carattere di continuità ben distinto e che le poche interruzioni che vi si riscontrano si presentino sotto forma di crepacci o spaccature, come se la

corteccia terrestre, non potendosi distendere per seguire il movimento di sollevazione, sia stata costretta a fendersi e spaccarsi in più luoghi.

Per comodità di linguaggio le quattro linee di sollevamenti o di catene montuose sopra indicate le distingueremo nel corso di questo scritto coi soli nomi delle vette più importanti di ciascuna di esse, cioè di monte Orien, di monte Maganik, del Durmitor, e di Ljubicna.

Il terreno compreso tra una catena e l'altra è in gran parte costituito da altipiani ed anche da conche di varia estensione. D'ordinario gli uni e le altre sono molto elevati e di essi alcuni sono sufficientemente pianeggianti, altri al contrario offrono un aspetto montuoso; però in generale non hanno regolari linee d'impluvio e le acque che vi si raccolgono il più delle volte formano corsi d'acqua, che poi vanno a perdersi nelle fenditure del terreno, senza che si conosca la via sotterranea per la quale vanno a scaricarsi nel mare. Per questa speciale costituzione gran parte di questa regione è arida, ed in alcune parti di essa il difetto dell'acqua non solo è dannoso per l'agricoltura, ma ben'anche per i bisogni della vita.

Non tenendo conto dei corsi del Narenta e del Drin, che si scaricano verso sud nell'Adriatico, nè di quelli che limitano la regione da noi presa in esame, la configurazione del suolo nella parte settentrionale della regione si presenta sotto aspetto ben differente in confronto alla parte meridionale, poichè frammezzo alle profonde spaccature delle catene si aprono la via numerosi corsi d'acqua, che poi vanno a formare i fiumi Bosna, Drina, ecc.

Se ora per un momento riprendiamo in esame questa regione e da monte Orien conduciamo una linea in direzione di monte Vojnik (1999 *m*) e da questa vetta la prolunghiamo secondo la catena di monte Maganik fin presso le sorgenti dello Zeta Superiore, per dirigerla poi a monte Sto, e quindi riportarla a sud sulla catena di monte Maganik sopra ricordata, nel modo indicato in rosso nella tav. II, è evidente che quella linea segna il displuvio di questa regione, poichè le acque che cadono ad ovest della medesima tendono verso il Narenta

e quelle ad est verso il Moraca. Tutte le acque che cadono a nord della predetta linea vanno a scaricarsi nel Sava.

Secondo la linea sopra indicata, specialmente nel tratto della medesima tra la prima e seconda catena di sollevamento, si osserva nella conformazione del terreno una certa indecisione, inquantochè tutta quell'alta zona (da 600 ad 800 *m*) è costituita da una selva di balze e rupi, le quali intersecandosi irregolarmente tra loro formano un numero indefinito di piccole conche di forma d'ordinario circolare od ovale. Per questa speciale configurazione, bene a proposito la detta zona venne paragonata ad un mare in tempesta, le di cui onde tutto ad un tratto si siano solidificate e pietrificate. Per chi dalla vetta del Lovcen osserva la regione di cui si parla, riceve l'impressione che sopra abbiamo indicato.

III. — Cenni idrografici.

Fiumi.

Nella regione che consideriamo, come già fu fatto osservare, non tutti i corsi d'acqua hanno scolo direttamente al mare o nei laghi e stagni; perciò è d'uopo distinguerli in due categorie, cioè in fiumi e torrenti regolari, ed in corsi di acqua senza scarico bene determinato.

Dei primi i più importanti tra quelli che mandano le loro acque al mare Adriatico sono:

I. Il Narenta, che ha le sue origini a monte Zivanj (1689 *m*). Dapprima si dirige verso nord-ovest per un tratto di circa 70 *km* e giunto a Konjica descrive un arco di circa 180° in mezzo ad una vera e propria forra, per poi prendere la direzione da nord a sud. Bagna la città di Mostar, capoluogo dell'Erzegovina, e quindi si dirige verso il mare, in cui si scarica avanti alla penisola di Sabioncello, formando un delta abbastanza esteso ed alquanto pantanoso. Il corso del Narenta complessivamente considerato può ritenersi di circa 200 *km*.

A sinistra gli affluenti del Narenta sono pochi e di poca importanza, ciò nulla meno fa duopo indicare il torrente di Blagaj ed il F. Bregava, come quelli che servono ad aprire importanti vie di comunicazione nell'interno dell'Erzegovina.

A destra gli affluenti del Narenta sono in maggior numero; i più importanti sono: il Rama r., nella cui valle passa una buona rotabile, che conduce nella parte occidentale della Bosnia; il Trstenica, che apre il passo ad una rotabile ed alla ferrovia che dalla valle del Narenta conduce a Sarajevo, capitale della Bosnia e città di molta importanza.

II. Il Rjeka Crnojevic, che scaturisce ad est di Cetinje, al disotto del villaggio di Ceklin. Dopo un corso di circa 15 *km* si scarica nell'estremo nord del lago di Scutari. È navigabile con barche ed anche con piccoli vapori fino al villaggio omonimo. Il Rjeka Crnojevic serve per via fluviale a completare le comunicazioni tra Antivari e Cetinje.

III. Il Moraca, che scaturisce dalle falde orientali di monte Zebalac (2130 *m*). Dapprima si dirige verso oriente per un tratto di circa 15 *km* e di poi prende la direzione verso sud e dopo un corso di circa 80 *km* va a scaricarsi presso l'estremità nord nel lago di Scutari. Dalle origini fin presso Podgorica scorre sul fondo di una valle ristretta ed alpestre, e dalla preindicata città alla foce lambisce l'estremità occidentale della vasta e fertilissima pianura di Podgorica.

Principali affluenti di destra sono: Il torrente Mrtvica, di brevissimo corso tra mezzo a monti altissimi, e lo Zeta Inferiore, formato da due sorgenti, di cui una scaturisce ad ovest di Povia, che trovasi sulle falde di M.te Ostrog (1161 *m*), e l'altra sotto i villaggi di Cerovo e Pjesivaci. Lo Zeta ha un corso di poco superiore ai 30 *km* attraverso una valle pianeggiante e fertile; bagna le città di Danilovgrad, di Spuz, e si scarica nel Moraca a circa 5 *km* a monte di Podgorica.

A sinistra gli affluenti più importanti sono: Il torrente Sjevernica di molto breve corso; il Mala Rijeka ed il Cievna, dei quali il primo si scarica a monte di Podgorica ed il secondo a valle di questa città.

IV. I torrenti Bonas e Rijoli, che sono di breve corso e si scaricano nel lago di Scutari.

V. Il Bojana che è l'emissario del lago di Scutari. Dopo soli 30 *km* circa si scarica nell'Adriatico a S. Nicolò.

Il Bojana riceve, come affluente di sinistra, il Drinassa. Questo è una specie di canale derivato dal Drin, al punto in cui questo lasciando le strette gole dei monti Albanesi si dirige verso Alessio. Nel Drinassa, presso la sua confluenza col Bojana, si scarica il torrente Kiri, il quale ha le sue origini all'estremità occidentale delle Alpi Nordiche Albanesi.

VI. Il Drin, che ha le sue sorgenti alla base di monte Zljeb (2183 *m*) all'estremità delle Alpi Nordiche Albanesi e con un corso arcato recinge tutto il massiccio delle predette Alpi separandole così dal gruppo alpestre dello Scardo. Dopo un percorso di circa 300 *km* il Drin va a scaricarsi nel golfo omonimo a sud-ovest di Alessio.

Il Drin ha non pochi affluenti, dei quali a sinistra il principale è il Crni-Drin (Drin nero), il quale altro non è che l'emissario del lago di Ocrida, che trovasi in mezzo ai monti ellenici a 690 *m* sul livello del mare.

*
* *

Tra i fiumi che mandano le loro acque verso il nord i principali sono:

I. Il Bosna che si forma nella pianura ad ovest di Sarajevo colla confluenza di molti fiumicelli, che scaturiscono dai gruppi montuosi di Igman pl., Iohorina pl., e Romania pl. Il Bosna dopo un corso di circa 200 *km* mette foce nel Sava presso Somac nella Posavina.

II. Il Drina, che è formato dalla confluenza di due grandi riviere, cioè del Piva e del Tara.

Il Piva, dapprima col nome di Tusina e poi di Komarnica, ha le sue origini a sud del villaggio di Sirovac presso il passo

di Polije e con un corso arcato recinge a sud e ad ovest il gruppo montuoso del Durmitor, scorrendo per un gran tratto verso la sua confluenza nel Tara in un alveo profondissimo ed a scarpe alpestramente dirupate.

Il Tara è formato da due principali riviere, delle quali una, T. Verusa, ha la sua origine nell'altipiano di Sirokar (1770 *m*) alle falde del monte Maglic e l'altra, Drcka, scaturisce alla base del gruppo montuoso di monte Kom Kucki. Le due riviere riunite in un sol corso d'acqua a sud di Kolasin formano il Tara, il quale dapprima si dirige verso nord scorrendo in fondo ad una valle montuosa ed alquanto ristretta, quindi, ripiegandosi quasi ad angolo retto verso ovest, va a cingere ad oriente ed a nord il gruppo del Durmitor, che, per ciò che sopra si è detto, risulta isolato per mezzo dei due preindicati fiumi. Nell'ultimo tratto, anche il Tara scorre in una valle profonda, dirupata e di difficile accesso. Dopo la confluenza del Piva nel Tara, il fiume assume il nome di Drina e si dirige verso nord bagnando successivamente le città di Foca, di Ustikolina, di Gorazda, di Visegrad, e segnando il confine occidentale della Serbia. Dopo un percorso di circa 280 *km* si scarica nel Sava in prossimità di Raca (Serbia).

Affluenti principali del Drina nel territorio che si considera sono:

A sinistra: Il Praca per la cui valle passa una buona strada che mette in comunicazione Sarajevo con la valle del Drina; il Bistrica nella cui valle passa una strada che da Foca per Jelec va a Sarajevo.

A destra: Il Cehotina, che scaturisce alla base dello Stozer plan., passa a sinistra di Pleolje, e si scarica nel Drina presso la città di Foca; il Lim, che è l'affluente più importante. Questo ha la sua origine dal lago di Plava (800 *m* circa) che separa il gruppo montuoso derivante dal Kom Kucki da quello delle Alpi Nordide Albanesi. Poco dopo uscito dal lago si dirige verso nord-nord-ovest e percorrendo una valle alquanto angusta, bagna successivamente le città di Berane, di Bjelopolje, di Prijepolje e di Priboj, e dopo un percorso di circa 180 *km* si scarica nel Drina a monte di Visegrad.

III. All'estremità nord-est della regione, che consideriamo, hanno pure origine:

Il Moravica, che bagna la città di Jvanjica;

il Kaska, che bagna la città di Novipazar;
entrambi affluenti dell'Ibar, che ha le sue origini a nord di monte Makra pl. (1825) e che va a scaricarsi nel Morava nel centro della Serbia.

Passando ora ai corsi d'acqua che non scaricano regolarmente le loro acque e procedendo dall'ovest verso est sono da enumerarsi:

Il Trebinjcica, che scaturisce a sud di Bilek in Erzegovina, discende per circa 20 *km* in direzione di sud, poi si ripiega quasi ad angolo retto verso ovest per prendere una direzione parallela alle catene di cui sopra si fece parola. Dapprima scorre in una valle profonda e dirupata, in seguito in una valle pianeggiante ed ubertosa denominata Popovo-polje. Esso bagna la città di Trebinje, da cui prende il nome, e dopo un corso di circa 170 *km* si sperde nel suolo ai piedi di monte Terstenica (665 *m*).

Il Bukovak, che bagna Ljubinje ed ha un corso breve e parallelo al precedente.

Il Brova, piccola riviera in prosecuzione della precedente ed anche questa parallela al Trebinjcica.

L'Opacica e l'Oboa a nord delle precedenti e pur esse parallele al Trebinjcica.

Il Zalomska, che scaturisce al passo di Dobropolje dirigendosi verso nord-ovest, poi si ripiega verso sud attraversando l'altipiano di Nevesinje e dopo di aver ricevuto come affluente il Zovidolska si ripiega ancora verso occidente, per poi sparire a Ponor alla base dei monti che formano ad oriente il bacino del Narenta. Ha un corso di circa 40 *km*.

Il Musica, che scaturisce dallo stesso monte Zivanj (1689 *m*), dal quale ha origine il Narenta, discende verso sud in mezzo ad una valle alpestre, si ripiega per un breve tratto verso

nord-ovest attraversando la pianura di Gacko, quindi si ripiega ad angolo acuto verso sud per andare a perdersi tra le falde meridionali di monte Bjelasica (1867 *m*).

Lo Zeta Superiore, che bagna la pianura di Nikšic (650 *m*), pel modo e per il luogo ove sparisce si ritiene come l'origine dello Zeta Inferiore, di cui abbiamo precedentemente parlato. È formato dalle acque che si raccolgono nell'altipiano Krnovo-polje (1500 a 1600 *m*) a nord-est di Niksic, va verso occidente e poi verso sud per circa 25 *km* e dopo ricevuto l'affluente Matica prende la direzione verso oriente, per poi perdersi nel suolo presso Kunak, dopo altri 8 *km* circa di percorso. A sinistra riceve il suo più importante affluente, il fiume Gracanica, che ha origine dal monte Lasica (1730 *m*) e va da oriente ad occidente scorrendo in una valle abbastanza ampia.

Degli altri piccoli corsi d'acqua, di cui non pochi trovansi nella regione del Durmitor, non si crede dover tener conto, attesa la loro poca importanza e per amor di brevità.

Laghi.

Il più importante dei laghi di questa regione è quello di Scutari, il quale ha forma ovale allungata con un seno alquanto ristretto (Ljiceni Kastrati ed Hoti) che a metà lunghezza dalla sponda orientale, s'insinua entro terra per oltre 12 *km*. Il lago di Scutari ha una massima lunghezza di 43 *km* ed una larghezza di 12 a 13 *km* e presenta una complessiva superficie 350 km^2, dei quali 174 appartengono al principato di Montenegro. Esso è poco profondo, ricco di pesce ed il suo pelo d'acqua trovasi a poco più di 6 *m* su quello del mare. All'estremità nordica emergono dalle acque alcune isolette, di cui le più importanti sono la Cakovica, la Lesendra e la Vranjina, una volta quest'ultima residenza del metropolita dello Zeta. Lungo la costa occidentale trovansi pure quattro piccoli gruppi di isolette, distinte coi nomi di Gorica Plak, di Gorica Muric, di Gorica Marasnik e di Gorica Tapalva. L'emissario del lago è il Bojana, come altrove già si disse.

Il Gornie Blato è un piccolo lago presso la foce della Moraca ed il suo emissario scarica le sue acque nel preindicato fiume.

Nella pianura tra Dulcigno ed il Bojana trovansi due piccoli laghetti, cioè quello di Columbe e quello di Sas, e nella zona compresa tra il Bojana ed il Drin vi sono altri piccoli laghi e parecchi stagni.

Nella valle del Narenta si trovano due piccoli laghetti, cioè quello di Deransko e quello di Svitavsko, vicini tra loro ed entrambi con emissari scaricantisi nel Narenta.

Nell' interno della regione il lago più importante è quello di Plava (800 *m*), che ha una superficie di circa 15 km^2 e dal quale ha origine il fiume Lim.

Molti altri piccoli laghi trovansi qua e là nella regione che si considera e di essi ci limitiamo ad indicare i seguenti:

Un piccolo lago alla base di monte Lovcen.

Un numero considerevole di laghetti nella regione del Durmitor e specialmente su tutta la zona montuosa che si distende verso oriente tra il Piva ed il Tara.

Due laghetti trovansi sull'altipiano di Rovacko (1744 *m*) sovrastante alle sorgenti del Mrtvica ed un terzo (Semolj jez.) tra le sorgenti del Moraca e del Tusina (Piva).

Il Sisko jezero ed il Biogradsko jezero: il primo trovasi sul confine Montenegrino a nord-est di Kolasin e da esso ha origine il Bistrica affluente del Lim: il secondo è nella stessa direzione, ma nella valle del Biogradaska, affluente del Tara.

Altri piccoli laghetti trovansi sull'altipiano di Mokro, ove ha origine il Tara, e più a sud havvi il Rikovac jezero (1355 *m*) pel quale passa il nuovo confine montenegrino.

IV. Cenni geologici.

Tutta la estesa giogaia delle Alpi Dinariche è nella sua grande massa di natura calcarea, di cui i tipi predominanti sono calcari e dolomiti del cretaceo e calcari triassici, come

appare dallo schizzo (tav. III) che si unisce a spiegazione di quanto si dirà in seguito sulla costituzione geologica di questa regione. I pochi cenni, che sulla natura geologica di detta regione qui appresso siamo per dare, furono ricavati dalla carta geologica dell'impero Austro-Ungarico del signor Franz Ritter von Hauer (1884) e dagli studî e relativa carta geologica del Montenegro del sig. dott. Kurt Hassert (1895).

Ciò premesso passiamo ad un esame compendioso di questa regione sotto il punto di vista geologico.

I. *Periodo quaternario o neozoico.* — Le formazioni neozoiche o quaternarie di questa regione sono poche e di poca estensione. Infatti se si eccettuano le ubertose pianure di Podgorica, di Scutari e quella tra Dulcigno ed Alessio, dette formazioni non si riscontrano che nei fondi angusti delle valli, per cui si aprono la via i principali corsi d'acqua, ovvero in alcune piccole pianure circondate da monti.

Tra le prime sono da notarsi a sud:

Il fondo ristretto dell'alta valle del Moraca a cui succede la vasta pianura di Podgorica, già sopra indicata.

La valle dello Zeta Inferiore abbastanza spaziosa e fertile.

La valletta del Crmnicka, che a nord è lambita dal lago di Scutari presso Virpazar.

Le piccole pianure di Antivari e di Midzor sulla riva dell'Adriatico.

La valle del Narenta con le pianure a sud di Mostar e quelle presso Dracevo, che comprendono i due laghetti di Deransko e di Svitavsko.

A nord sono da indicarsi:

La pianura ad ovest di Sarajevo, costituita dall'interrimento prodotto dalle diverse riviere, che qui concorrono e dànno origine al fiume Bosna.

L'angusta valle del fiume Drina e quelle dei suoi affluenti Piva, Tara, Cehotina e Lim. In queste però hanno speciale importanza la pianura presso Kolasin nella valle del Tara e quella di Berane nella valle del Lim.

Tra le seconde sono da annoverarsi:

La piccola pianura di Ploca a destra e lungo il corso della Rjeka.

La pianura di Cetinje, elevata a 638 *m* sul mare e poco fertile per la mancanza dell'acqua.

La piccola pianura di Njegus presso che alla stessa elevazione e nelle stesse condizioni di quella di Cetinje.

La pianura di Grahovo (674 *m*), che non diversifica dalle precedenti.

Le pianure di Liesanska e di Zagarac a sud dello Zeta Inferiore.

Le piccole pianure di Celija, di Rodovice e di Trmanja a nord di Spuz.

La pianura di Niksic (660 *m*) che è una delle più estese della regione. Con questa comunica la valle del Gracanica. I fiumi Zeta Superiore, Matica e Gracanica, che solcano le pianure sopra indicate, le rendono abbastanza ubertose e fertili.

II. *Periodo terziario o cenozoico.* — Le formazioni appartenenti a questo periodo possono indicarsi nel modo seguente:

Il gruppo montuoso che da Dulcigno si estende fino ad Antivari, ripartito nel modo indicato nello schizzo.

Le masse eoceniche di punta Retec a nord di Antivari, di punta Spizza e quelle presso Midzor.

La formazione pure eocenica che si distacca da Budua e che, dopo di avere in gran parte rinserrato le Bocche di Cattaro, si distende lungo tutta la costa dalmata.

A questo stesso periodo sono da attribuirsi le formazioni neogeniche marine, che costituiscono: la valle del Trebinjcica (Popovo-polje 245 *m*); quelle del Bukovak (Ljubinje 464 *m*) e del Brova; quelle dell'Opacica (475 *m*) e dell'Oboa (464 *m*); quella del Musica (Gako 950 *m*); la pianura di Bilek (478 *m*) al disopra delle sorgenti del Trebinjcica, e finalmente l'esteso altipiano di Nevesinje (874 *m*) bagnato dal torrente Zamloska.

Appartengono a questo stesso periodo le formazioni neogeniche marine ed il Flysch eocenico che si trovano nella valle del Narenta presso Pocitelj, Stolac, Mostar, Konjica e

Kolinovik, di cui quest'ultime tre costituiscono rispettivamente le falde del Velez pl., di monte Bitovnja e di Treskavica pl.

Da ultimo, nelle falde dei monti che costituiscono la conca di Sarajevo e quella di Rogatica trovansi formazioni neogeniche marine e qualche altro affioramento in tutto il gruppo montuoso, che separa la valle del Narenta da quella del Bosna.

III. *Periodo secondario o mesozoico.* — La regione montuosa di cui si parla può nel suo complesso considerarsi come appartenente a questo periodo geologico, ed inoltre può anche ritenersi come divisa in due grandi zone dalla catena di monte Maganik. Di queste, la zona meridionale è quasi tutta costituita da formazioni calcari e dolomitiche del cretaceo, ad eccezione però delle estremità di esse, che risultano costituite da calcari triassici, di cui, in quella nordica, trovansi anche formazioni di calcari giuresi nei gruppi di Prenj pl., di Velez pl. e di Cevani pl., ed in quella meridionale terreni del piano di Werfen uniti a formazioni paleozoiche.

La zona settentrionale è anch'essa nel suo complesso costituita di calcari triassici; però in essa rinvengonsi anche larghe zone del piano di Werfen e specialmente lungo il corso del Drina, del Piva, del Tara ed alle origini del Moraca e del Mrtvica, come pure del calcare giurese, di cui le zone più importanti sono quelle del Durmitor, del Vlasulia, del Vojnik e del Ptic. A queste formazioni sono accoppiate in piccola parte formazioni più antiche, oltre di che interessa far rilevare come nel gruppo montuoso del Durmitor, al calcare giurese sieno accoppiati scisti speciali del Durmitor stesso e di età cretacea.

IV. *Periodo primario paleozoico.* — La zona, che trovasi presso le sorgenti del Moraca e che si estende verso oriente comprendendo le sorgenti del Tara, nel suo complesso è costituita da scisti paleozoici associati con roccie eruttive antiche e con calcari.

In questa zona fa duopo notare i gruppi di Kom Kucki e di Maglic, i quali, mentre sorgono sopra formazioni scistose paleozoiche, hanno le loro falde costituite da strati di Wengen. Analoga costituzione geologica si riscontra anche nel tratto della valle del Tara presso la confluenza del Piva e nell'alto corso del Piva, ove questo ha il nome di Tusina.

V. *Periodo arcaico.* — Terreni appartenenti a questo periodo geologico non si riscontrano nella zona fin qui esaminata, ma solo si rinvengono delle serpentine nella vallata del Drina presso Visegrad ed al di là della zona che abbiamo preso a considerare.

Non molti, nè molto ricchi sono i giacimenti minerali di questa regione e la più parte dei medesimi trovansi nella zona calcare dolomitica del cretaceo, come può riconoscersi dall'esame dello schizzo geologico che si unisce.

Produttività del suolo. — Dalle indicazioni che precedono facilmente si rileva come per la mancanza di estese zone pianeggianti, per la elevazione sul mare, per la conformazione orografica ed anche per la scarsezza delle acque che è massima nel territorio compreso tra l'estremo nord del lago di Scutari, le origini del F. Trebinjcica ed il passo di Duga, tutta la regione in massima è poco fertile e produttiva; quindi scarsi i raccolti dei cereali e la principale industria agricola risiede nella pastorizia. Il commercio pertanto che si fa nel paese e nei porti della costa adriatica consiste essenzialmente nelle lane, nella cera e nel bestiame grosso e minuto.

Parte Seconda.

IL PRINCIPATO DEL MONTENEGRO.

CENNI STORICI.(1)

I. — Dai primi tempi all'occupazione dei Serbi.

(Dal 229 avanti Cristo al 600 dell'èra volgare).

Nel buio dei tempi si perdono le notizie circa i primi abitatori della regione montenegrina e, stando a quanto viene riferito da Plinio e da Tito Livio, ai tempi dei Romani le spiaggie del Lago di Scutari erano abitate da tribù guerriere, conosciute col nome di Labeati. Questi popoli verso l'anno 229 avanti Cristo si unirono ai Romani per combattere gli Illirici ed in ricompensa dei servizi prestati furono lasciati liberi ed indipendenti. Di questo gran beneficio non seppero lungamente usufruire, inquantochè poco appresso si collegarono coi Dalmati per molestare i Romani dell'Illirico, ma dopo il volgere di molti anni, verso il 35° anno avanti Cristo, furono completamente debellati e tutto il territorio da loro occupato fu costituito in provincia romana sotto la denominazione d'Illirico. In seguito, nella divisione dell'Impero romano fatta nel 325 dopo Cristo, Costantino assegnò l'Illirico all'impero d'occidente e nel medesimo tempo lo divise in due provincie, alla nordica delle quali conservò il nome di Illirico e denominando *Prevalitania* o *Prevalia* la meridionale, la quale era solo costituita dal tratto di paese compreso tra il Lago di Scutari e le Bocche di Cattaro.

(1) Tra i molti scrittori consultati citeremo il Martini, il Piccini, il P. V. Vannutelli e più specialmente il Chiudina, la cui opera è ritenuta a ragione la più completa che sia stata finora pubblicata.

Verso il 500 dell'era volgare, Totila col fratello Ostrolio per amore di gloria occupò l'Illirico e la Prevalitania e di esse cedette il possesso al re ostrogoto Teodorico, che allora risiedeva in Ravenna. In ricompensa poi dei servizi prestati, Teodorico cedette la Prevalitania ad Ostrolio, che tosto la costituì in regno Goto-Slavo; ma la sua signoria fu di breve durata, essendo caduto in battaglia nel 535 combattendo contro gli eserciti di Giustiniano.

Dopo questo periodo la Prevalitania prese il nome di Dioclea, dalla città di Diocle (1), secondo alcuni patria di Diocleziano, e secondo altri città dal detto imperatore fondata. In appresso la Prevalitania assunse anche il nome di Zeta, col quale in seguito passò sotto il dominio dei Serbi.

II. — I Serbi e la Dinastia Nemanja.

(Dal 600 al 1389).

Verso l'anno 600 dell'era cristiana per respingere gli Avari (popolo Uralo-Altaico), che nelle loro continue scorrerie avevano in gran parte occupato la regione che oggi conosciamo col nome di Serbia, l'imperatore bizantino Eraclio chiamò dalla Gallizia orientale i Serbi, i quali cacciarono gli Avari e vi si stabilirono sotto un proprio principe (Gransciapan) ed estesero di poi il loro dominio anche sulla Prevalitania e su gran parte dell'Illirico, rimanendo però sempre tributari del predetto imperatore.

Pertanto il territorio allora occupato dai Serbi, sulla destra del Danubio, si estendeva ad occidente dal Vebras alle foci del Cetina nell'Adriatico, e da questo punto seguendo il littorale adriatico discendeva fino alla pianura di Scutari, donde ripiegandosi verso nord, dapprima secondo il Drin, di poi lungo il corso dell'Ibar e della Morava, segnava il limite orientale

(1) La città di Diocle giaceva presso la confluenza dello Zeta nel Moraca e della stessa anche al presente trovansi nella detta località non pochi avanzi e rovine.

col quale il territorio serbo si separava da quello degli Albanesi e dei Bulgari.

Detto territorio, secondo le memorie lasciate dall'imperatore Costantino Porfirogenito (905 al 959), era diviso in sei provincie, ripartite come appresso:

Vera Serbia (comprendeva gli odierni distretti del sud-est della Bosnia — capitale *Rasa*, l'odierno Novipazar);

la Bosnia (il territorio occupato ora dall' Austria — *Sarajevo*);

la Tribunia o Terbunia (si estendeva da Cattaro a Ragusa — *Trebinje*);

la Zahulmia (comprendeva i territori di Gacko e di Nevesinje);

la Narenta o Pogania (il territorio dal golfo di Stagno alle foci del Cetina);

la Zeta o Dioclea od anche Prevalitania, dalle foci del Drin a Cattaro, comprendendo gran parte dell'odierno Montenegro, ed estendendosi fino alla Vera Serbia e alla Bosnia.

I Serbi nei primi tempi non ebbero un reggimento nè monarchico, nè aristocratico, nè popolare, ma si governarono per per mezzo dei capi dei distretti o tribù, che denominarono Zupani: di questi, quello che sugli altri emergeva per doti personali, od anche per furberia, acquistava tale un predominio da risultare l'ispiratore ed il regolatore di tutti gli altri Zupani. Per questo stato di cose, intorno al 1120 il Zupano della Zeta, Uros Beli Nemanja, seppe acquistarsi tanta autorità, che giunse a fondare una dinastia, la quale si denominò dei Nemanja, dal suo fondatore. I Nemanja governarono lo Stato serbo per circa due secoli, e questo fu il periodo più brillante della potenza serba. La storia di questa dinastia è anche la storia di quell'epoca dell'odierna regione montenegrina, che qui appresso riassumiamo brevemente.

Dopo Uros Beli Nemania tennero il governo: dal 1159 al 1195 Stefano Nemanja, che estese il suo dominio su di alcune provincie Albanesi; e dal 1195-1224 il figlio di questo, pure Stefano Nemanja, il quale si fece incoronare Re, e fu nel governo

coadiuvato dal fratello, l'arcivescovo San Sava. Dal 1224 al 1239 regnarono i due primi figli Radoslavo e Vladislavo, ma il primo per pochissimo tempo, in seguito ad una insurrezione scoppiata a favore dell'altro fratello. Dal 1240 al 1272 il terzogenito, Uros II, successe nel trono e, quantunque venisse denominato *il grande*, perchè durante il suo governo la Serbia godette di molta prosperità, pure fu detronizzato dal proprio figlio Dragutin, il quale tenne il potere solo dal 1272 al 1275. In quest'anno Milutino Uros III, fratello di Dragutin, tolse a questo il potere, e durante il suo regno (1275-1321) la Serbia acquistò potenza, ricchezza e molto rispetto presso gli altri popoli. Dalle quattro mogli non ebbe figli ed alla sua morte gli successe, come erede, il figlio spurio Stefano Uros IV, ed a questo nel 1336 il figlio Dusan, che di poi s'intitolò Imperatore dei Serbi, dei Greci, dei Bulgari e dei Dalmati e fu il più illustre monarca di questa dinastia. Esso migliorò l'organizzazione dello stato serbo sulle norme dell'impero bizantino, estese il suo dominio sull'Adriatico e su tutta la regione balcanica ed ellenica e fu un potente avversario dei turchi, tanto che il Papa Innocenzo VI lo chiamò sincero zelatore e cultore della fede e lo istituì Duce sacro contro gli Osmani. Mentre egli nel 1356 muoveva alla conquista di Bisanzio fu colpito da grave malore e morì lasciando il trono all'unico figlio Uros V, che era di carattere mite, devoto e di ottimo cuore. Essendo giovanissimo, il padre lo aveva affidato ad un tal Vukasino, suo consigliero. Questi però approfittando della bontà del giovine principe non solo governò da padrone, ma lo uccise a tradimento nel 1367 e s'impadronì del potere regio.

Con la morte di Uros V veniva ad estinguersi la gloriosa dinastia dei Nemanja. Dolorosa fu per i Serbi la notizia della morte del loro re, ma il traditore usufruì solo per poco dei frutti del suo delitto, poichè collegatosi col suo antagonista Lazzaro Grebljanovic per soccorrere i Greci, minacciati dalle orde turche, cadde sul campo di battaglia unitamente al suo fratello Ugljesa. In seguito a questi fatti Lazzaro Grebljanovic prese liberamente possesso del trono di Serbia, che tenne con distinzione; ma venuto a guerra coi Turchi, per la gelosia tra

i suoi capitani fu completamente disfatto nella battaglia di Kosovopolje (1) (27 giugno 1389) in cui perdè miseramente la vita unitamente a 9 suoi bravi e valorosi figli.

Quantunque dopo la morte di Lazzaro il sultano Baiazette avesse donato il trono di Serbia a Stefano, figlio del predetto Lazzaro, pure da questa data spariscono l'indipendenza e la sovranità della Serbia, la quale passa ad essere uno Stato tributario dei Turchi, obbligato a prestar loro mano anche nelle guerre di Europa e di Asia.

III. — Origine dell'indipendenza degli Zetani. — I Balsa.

(*Dal 1389 al 1428*).

Mentre la potenza serba andava così sfasciandosi, come luogotenente del Re serbo governava la provincia dello Zeta uno della famiglia Balsa, il quale cercò porre argine allo estendersi della potenza musulmana, ma non riuscendovi, raccolse i suoi nella regione montuosa a nord-ovest dello Zeta, e tra quelle balze e quei dirupi si accinse a difendere la indipendenza degli Zetani, riuscendovi completamente e dando nobile esempio di amor patrio. Da questi prodi discendono gli odierni Montenegrini, perciò i Balsa possono considerarsi come i primi principi del Montenegro.

I Balsa tennero il governo della Zeta dal 1389 al 1421. Allo spegnersi della famiglia dei Balsa nel 1421, l'impotente despota della Serbia, Stefano figlio di Lazzaro Grebljanovic, spedì il suo nipote Giorgio Brancovich ad amministrare come suo proprio feudo lo Zeta; ma gli Zetani, che non volevano riconoscere dipendenza di sorta, elessero il valoroso Stefano Cernojevich, detto anche Cernagoraz, a loro principe e duce, e Giorgio Brancovich, successo nel 1427 allo zio Stefano sul trono di Serbia, dovette tollerare in pace che Stefano Cernojevich assumesse nel 1428 il possesso di tutta la provincia dello Zeta.

(1) Kosovopolje è un'alta valle in mezzo a cui scorre il torrente Sitnica affluente dell'Ibar, nell'Albania maomettana.

IV. — I Cernojevich.

(*Dal 1428 al 1516*).

Stefano fu il fondatore della dinastia dei Cernojevich e si rese molto celebre pel suo valore. Nella prima metà del secolo xv egli strinse alleanza con l' immortale eroe dell'Albania, Giorgio Castriota, detto Skender-beg, unito al quale per 24 anni sostenne ferocissime guerre contro i Turchi, riportando non meno di sessantatre vittorie. Non con egual fortuna combattè contro il duca Santa Saba o dell'Erzegovina, alleato di Venezia; ciò non ostante nel 1456 strinse alleanza offensiva e difensiva colla detta Repubblica, che lo appellò *Magnifico Vojvoda* e gli concedette di potersi chiamare *Capitano dello Zeta Superiore.*

A Stefano successe il figlio Ivan Cernojevich, a cui il padre in antecedenza aveva ceduto la reggenza della Crnagora (Montenegro). Come il padre, egli fu amico ed alleato del celebre Skender-beg ed al fianco di questo combattè valorosamente riportando segnalate vittorie sui Turchi; tra le quali è da ricordarsi quella presso Diemovopolje, in cui questi ultimi furono completamente sconfitti.

Dopo la morte di Skender-beg (1467) gli Albanesi furono sopraffatti dalla potenza ottomana, che ogni giorno andava crescendo; nel 1474 i Turchi si sarebbero anche impossessati di Scutari tenuta dai Veneziani, se questi non avessero avuto l'aiuto di Ivan.

Estendendosi così sempre più la potenza dei Turchi in quelle contrade, Ivan temette per la sicurezza del suo Stato, e per questa ragione si fece a richiedere protezione ed aiuto a Venezia e ad altri Stati italiani; ma le sue domande restarono infruttuose. Vedendosi solo avanti a tanto pericolo, fece assegnamento sul coraggio del suo popolo e sulla bontà della Provvidenza divina, che fino ad allora non lo aveva mai abbandonato, e non s' ingannò. I suoi Montenegrini prestarono unanime giuramento di essere pronti a versare l'ultima stilla del loro sangue in difesa del patrio suolo,

ed a vie più rafforzare un tale sentimento egli ordinò che chiunque avesse abbandonato il suo posto di combattimento doveva ritenersi senza onore e condannato a vestirsi con abiti muliebri, e ad essere discacciato dal paese dalle donne a colpi di fuso.

A raggiungere meglio la difesa del suo Stato lasciò la sua residenza di Zabljak sulla riva destra del Moraca presso la estremità settentrionale del lago di Scutari, costruì una cittadella, che chiamò Obod, alla foce del fiume Rjeka Crnojevic a protezione di quella via di comunicazione, ed un monastero alla Vergine nell'isola Vranjina, e poscia si ritirò in mezzo alle inaccessibili rupi della Crnagora, da dove poteva lottare vantaggiosamente contro le soverchianti forze ottomane. Stabilì la sua residenza nella conca di Cetinje, come luogo sicuro contro tutte le sorprese, e quivi, oltre alla propria abitazione, eresse una chiesa con monastero, in cui risiedeva un vescovo con 25 monaci.

Il fermo proposito dei Montenegrini di resistere ad ogni costo, e l'esperimentato valore e la prudenza del Principe distolsero i Turchi dal penetrare nelle montuose regioni del Crnagora. Per questi risultati Ivan diventò soggetto da leggenda per gli uni e per gli altri, come lo attestano le poesie di Pietro II, Vladika del Montenegro, e molti canti popolari serbi di quel tempo.

Ivan morì nel 1490 nella nuova residenza di Cetinje, ove venne sepolto.

Egli lasciò due figli, di cui il primogenito Giorgio, sposatosi alla patrizia veneziana Elisabetta Erizzo, successe al padre sul trono del Montenegro, e l'altro Stanko, conosciuto meglio sotto il nome di Staniza, per odio contro Giorgio si recò a Costantinopoli per indurre il Gran Signore ad aiutarlo nella conquista del Montenegro contro il fratello, promettendo un annuo tributo e perenne vassallaggio. Il Sultano accolse con favore una tale offerta, a patto però che Staniza ed i suoi compagni abbracciassero la religione maomettana. Accettata questa condizione, il Gran Sultano nominò Staniza principe dell'Albania e della Zeta sotto il nome di Skender-beg II.

Il pretendente con forze poderose mosse alla conquista del Montenegro, ma dal fratello Giorgio coi fidi Montenegrini fu scontrato a Ljesko-polje (1) e pienamente sconfitto e poi scacciato anche da Scutari, ove si era rifugiato.

Giorgio, mentre non omise cosa alcuna che tornasse utile all'integrità e prosperità del suo Stato contro le continue aggressioni dei Turchi, non trascurò la cultura intellettuale e principalmente religiosa del suo popolo.

Ma le balze alpestri della Crnagora in contrapposto colle costumanze veneziane della bella e leggiadra Elisabetta Erizzo, e il timore d'improvvise invasioni dei Turchi andavano rendendo sempre più pesante alla principessa il soggiorno del Montenegro; perciò questa fece pressione sull'animo di suo marito Giorgio per indurlo ad abbandonare il Montenegro e trasferirsi a Venezia.

Giorgio non seppe resistere ed anch'esso, invaghito della vita veneziana, si decise a lasciar il governo della Crnagora; e nel 1516, alla presenza del popolo congregato, solennemente depose nelle mani del metropolita Vavila il potere civile e lo stemma dei suoi antenati.

Così sorse nel Montenegro la teocrazia ed ebbe principio un nuovo periodo nella storia di detto paese.

V. — Governo teocratico dei Vladika elettivi.

(Dal 1516 al 1697).

Dal giorno in cui Giorgio Cernojevich rimise il potere al Vladika Vavila ebbe principio un nuovo ordinamento gerarchico aristocratico sotto un Vladika (arcivescovo), il quale veniva eletto tra le principali famiglie montenegrine. Con questo ordinamento il potere temporale venne riunito allo

(1) Villaggio sulla pianura omonima, a destra della Moraca e ad ovest di Podgorica.

spirituale. Tutti i Vladika furono benemeriti della patria per aver saputo resistere alle seduzioni, alle minaccie ed alle aggressioni turchesche, e per aver serbato libero ed inviolato il territorio alle loro cure affidato.

I Vladika eletti nel modo sopra indicato tennero il governo del Montenegro per poco meno di due secoli; ad essi poi successero i Vladika elettivi solo nella famiglia Petrovic, da cui ebbe origine l'odierna famiglia principesca, come verrà esposto più avanti.

Il nuovo ordinamento fece concepire speranza ai Turchi di potersi impossessare del Montenegro per mezzo di astuzie e di lusinghe. Un primo tentativo fu fatto nel 1522, ma fu a tempo sventato, per la concordia che il sovrano ecclesiastico aveva saputo ispirare nella gran massa dei Montenegrini. In appresso i Montenegrini non ristettero dall'arrecar molestia ai Turchi in ogni propizia occasione; perciò nel 1524 corsero in soccorso dei fratelli Bosniaci e, mediante l'aiuto da essi prestato, la fortezza di Jaice (sul Vebras) potè essere liberata da 20 mila Turchi che l'assediavano. Nel 1550 sbaragliarono Begher-bey di Rumelia, e nel 1604 obbligarono Alì pascià di Scutari a battere in ritirata senza aver conseguito alcun risultato. Analoga sorte primieramente toccò nel 1612 a Mehemed pascià, quantunque movesse con poderoso esercito alla conquista del Montenegro, ed in seguito nel 1613 ad Arslan pascià e da ultimo negli anni 1623 e 1687 a due pascià di Scutari, entrambi di nome Soliman.

Dopo la liberazione di Vienna (1683) i Veneziani essendo in guerra coi Turchi ricercarono la cooperazione dei Montenegrini; i quali accettarono di buon grado l'offerta e strinsero formale alleanza colla Repubblica, dalla quale ricevettero armi, munizioni, danaro, e l'assicurazione che i Veneziani avrebbero difesi i passaggi dalla parte del mare, patto questo che i Veneziani non mantennero a dovere. Soliman pascià di Scutari indignato per la contratta alleanza ed informato che dalla parte del mare era aperta una via, che senza troppi pericoli lo avrebbe portato nel cuore del Montenegro, nel 1690 celeremente vi si condusse e superata la resistenza energica dei

pochi Montenegrini, calò nella valletta di Cetinje, che occupò, facendo di tutto e di tutti scempio nefando. I Montenegrini si ritirarono sulle vette delle giogaie, che racchiudono la valletta di Cetinje, per molestare il nemico e nel medesimo tempo impedirgli il rifornimento di viveri e di munizioni ed isolarlo completamente. Per siffatte cose, ogni giorno facendosi più gravi le condizioni dei Turchi, il comandante ottomano fu indotto a ritirarsi, per evitare che l'occupazione di Cetinje, anzichè assicurargli il possesso del Montenegro, si convertisse in una tomba per le sue truppe. Ritornando a Scutari, Soliman pascià lasciò ai Montenegrini rinnegati il possesso della cittadella di Obod, come premio del loro traviamento ed al tempo stesso per danneggiare i buoni patriotti, che in quella cittadella avevano un centro commerciale di grande importanza.

VI. Governo teocratico dei Vladika elettivi nella famiglia Petrovic.

(Dal 1697 al 1851).

Vladika Danilo Petrovic Njegus.

Nel 1697 riunitisi i Montenegrini di tutte le tribù per l'elezione del nuovo Vladika, portarono i loro voti sul giovine Petrovic, già conosciuto per la sua fama e per la sua fede ardente.

Egli discendeva da una famiglia erzegovese, la quale verso la metà del secolo XVI fuggendo la persecuzione turca si era portata nel Montenegro e vi aveva presa stanza fondando un villaggio, a cui dette il nome di Njegus, per ricordo della patria abbandonata. Questa famiglia in breve si accrebbe per numero e ricchezze, sì da divenire una delle più importanti del principato.

Il nuovo Vladika, che prese il nome di Danilo (Daniele) fu consacrato arcivescovo solo nel 1700 dal patriarca serbo

Arsenio III Ciarnojevich di Ipek (Albania), quello stesso che nel 1690, per invito dell'imperatore d'Austria Leopoldo I, era immigrato nell'Ungheria con 37 mila famiglie serbe.

I suoi primi atti mirarono a ristabilire la concordia, alquanto scossa, tra i suoi Montenegrini, allo scopo di valersene per espellere i Turchi. Un tradimento turco, che fece di Danilo un martire, precipitò gli avvenimenti.

Gli abitanti di Podgorica avevano ottenuto dal pascià di Scutari il permesso di fabbricare una chiesa, ed il pascià sulla sua fede aveva autorizzato il Vladika Danilo di recarvisi per consacrarla. Mentre si compiva la sacra funzione, il Vladika Danilo venne incatenato, sottoposto alle più orribili torture e solo dopo qualche settimana potè essere riscattato contro lo sborso di 3000 zecchini.

Danilo, tornato in Cetinje, riunì i suoi compatriotti e fece loro conoscere come per salvare la patria indipendenza fosse necessario liberarsi dai Turchi e dai loro satelliti. La proposta fu accolta e la notte del 24 marzo 1703 tutti i Turchi dimoranti nel Montenegro furono trucidati, ad eccezione di quelli che accettarono il battesimo. Da questo fatto può ritenersi abbia principio una nuova èra per il Montenegro e l'elezione del Vladika in uno della famiglia Petrovic a titolo di riconoscenza per l'energia e valore addimostrati da Danilo.

Dal pasčià dell'Erzegovina si tentò vendicare la strage sofferta, ma questi fu rotto e disfatto nel 1706; ed a ciò non poco contribuì il proclama di Pietro il Grande delle Russie, che incitava i Montenegrini ad insorgere contro il nemico comune. In seguito a ciò i Montenegrini continuarono a molestare i Turchi nell'Albania e nell'Erzegovina; ma nella pace conclusa tra Pietro e la Sublime Porta i Montenegrini furono dimenticati ed esposti alla vendetta del Sultano Ahmet III; il quale, quantunque avesse spedito un forte esercito, pure non potè giungere a domarli. Anzi questi di notte, improvvisamente assalendo il campo turco a Carev Laz (1), riportarono

(1) Presso l'odierno villaggio di Lastava, sulla mulattiera che da Cetinje per Kcevo (Miske) e Cerovo conduce a Niksic.

il 29 luglio 1712 una segnalata vittoria, nella quale tolsero al nemico 28 bandiere, molte armi e munizioni, e gli inflissero perdite gravissime.

Nel 1713 i Turchi tentarono nuovi assalti, ma furono sempre respinti; e nel 1714 la Porta inviò un formidabile esercito capitanato da Duman Cuprilic pascià Questi anzitutto fece uccidere proditoriamente 37 capi Montenegrini, di poi, dirigendo le sue schiere da tre parti diverse, potè penetrare nell'interno del paese mettendo a sacco ed a fuoco gran parte di esso. Però non vi si soffermò lungamente, perchè dovette portarsi a dar mano al Gran Visir per istrappare la Morea ai Veneziani. Tostochè il paese fu libero, i Montenegrini uscirono dai loro nascondigli e mediante i soccorsi di danaro implorati dal Vladika Danilo ed ottenuti da Pietro il Grande, come compenso dei servigi prestati, poterono ricostruire i diroccati villaggi e venire in soccorso ai più bisognosi e meritevoli.

I Turchi, mal sopportando il risorgere del Montenegro per opera essenzialissima del suo Arcivescovo, tornarono ad attaccarlo energicamente nel 1716 capitanati da Sinan bey Cengie e dal bey Ljubovic, ma furono completamente battuti a Kcevo (1). I prenominati due capi, essendo caduti prigioni, vennero decapitati per rappresaglia contro le atrocità commesse dal loro duce supremo, il gran visir Duman Cuprilic sopra ricordato.

Nel susseguente anno essendo scoppiata la guerra tra Veneziani e Turchi, i Montenegrini seguirono le parti dei primi e nel 1717 concorsero alla presa di Antivari sotto Alvise Mocenigo e nel 1718 a quella di Dulcigno sotto il generale Schulenburg. La Serenissima Repubblica ricompensò a parole i valorosi alleati e fu larga di concessioni e privilegi verso il loro Vladika, ma nel trattato di pace di Passarovitz li dimenticò completamente.

Altre battaglie combatterono i Montenegrini nel 1722, nel 1727, nel 1732 ed in tutte riportarono vittoria sull'eterno loro nemico, il Turco.

---

(1) Kcevo, tribù a circa 20 *km* a nord di Cetinje.

Nei primi del 1735 morì il prode ed accorto Vladika Danilo e designò a succedergli il nipote Sava Petrovic Njegus, il quale era stato consacrato vescovo metropolita, vivendo lo zio, fin dal 1719.

Vladika Sava Petrovic Njegus e suo nipote Basilio.

Il nuovo Vladika Sava volle spogliarsi del potere civile a favore del nipote Basilio, e questi non mancò di adoperarsi con tutte le sue forze per mantenere libero ed indipendente il Montenegro, respingendo gagliardamente i Turchi nel 1739 e nel 1750.

Sava, non preoccupato dell'azienda politica, nel 1742 intraprese un viaggio a Mosca, ove fu ricevuto graziosamente dall'Imperatrice Elisabetta e ricolmato di sussidi e di doni, e ritornando passò per Berlino, ove da Federico il Grande ricevette in dono una croce vescovile di oro.

La gran massa dei Montenegrini, essendo poco soddisfatta dell'amministrazione civile tenuta da Basilio, approfittò dell'assenza di questo, che si era recato a Pietroburgo a riscuotere i promessi sussidi, per offrire al Sultano Osman III la libera sottomissione del loro paese nativo. Fortunatamente Basilio ritornò in tempo per sventare l'empia congiura, ristabilire la quiete e fugare ottomila Turchi, condotti nel 1756 contro il suo Stato dal pascià di Bosnia e Scutari. Basilio morì a Pietroburgo nel 1766 e dopo la sua morte il potere civile ritornò nelle mani del Vladika Sava Petrovic.

In questo frattempo comparve nel Montenegro un abile avventuriere della Croazia, sotto il falso nome di Czar Pietro III, detto anche il piccolo Stefano, il piccolo imperatore e più tardi il pseudo-imperatore. Costui trovò tanta accoglienza presso i Montenegrini, che lo acclamarono loro signore in sostituzione del Vladika Sava, che aveva dato prove di pochissima abilità. A menomare l'entusiasmo per il piccolo Stefano non valsero le smentite del Vladika, nè quelle della stessa Corte russa per mezzo del principe Dolguruki, espressamente inviato nel Montenegro; chè anzi in quel mentre (1768),

essendosi i Turchi fatti alquanto minacciosi, i Montenegrini più che mai si mostrarono pronti e risoluti a combatterli sotto gli ordini del piccolo Stefano.

La ragione delle energiche minaccie fatte al Montenegro in questa occasione sono da ricercarsi nel timore sorto nel Sultano Mustafà III per il fatto, che il fanatismo dei Montenegrini per Stefano potesse trascinare anche le altre provincie slave a far causa comune col Montenegro. Per siffatta supposizione il prenominato Sultano spedì contro il Montenegro un esercito di 120 000 uomini sotto il comando dei pascià della Bosnia, della Rumelia, e dell'Albania. I Turchi irruppero da tre lati nelle montagne, mentre i Veneziani, poco riconoscenti pei servigi ricevuti, avevano concentrate le loro truppe da Budua a Grahovo e facevano rigorosamente rispettare il divieto d'importare polvere da guerra nel Montenegro. Ma gli arditi montanari non si perdettero d'animo. Con un corpo di diecimila uomini impedirono al nemico di avanzarsi nell'interno del paese e con una banda di 500 uomini seppero destreggiarsi, in modo da impadronirsi di un gran carro di polvere e così aver mezzo di rifornirsi di munizioni da guerra. In seguito a questi fatti le sorti della guerra si cambiarono prontamente, e il 27 ottobre del 1769 il campo dei due pascià della Rumelia e della Bosnia, riuniti a Kcevo (1), fu allo spuntar del giorno assalito con un tanto impeto, che i Turchi si dovettero dare a precipitosa fuga con la perdita, giusta un canto popolare, di ventimila uomini, tremila cavalli, mille e

---

(1) È la stessa tribù precedentemente indicata nell'ultima nota a piè di pagina. Questa è una delle più grandi vittorie riportate dai Montenegrini sui Turchi e fu dal Vladika Pietro II celebrata con un canto popolare, di cui riportiamo i primi versi:

> Salve culla di eroi, Cevo famosa!
> Tu di battaglie sanguinosa arena!
> Quante tu non rimembri orride pugne!
> Quante di figli non orbasti madri!
> D'umane ricoperta ossa tu sei;
> . . . .

Traduzione di G. Chiudina.

trecento tende e gran copia di materiali e munizioni da bocca e da fuoco. A compiere la vittoria concorse non poco una grave procella che nel susseguente 2 novembre si scatenò sui territori di Budua e di Scutari, producendo l'esplosione dei magazzini a polvere di riserva dei Veneziani e dei Turchi.

Stefano il piccolo continuò a governare il Montenegro per parecchi anni, e sotto di lui la sicurezza interna non lasciò nulla da desiderare. Nello scoppio accidentale di una mina, avvenuto nel 1771, Stefano perdette tutti e due gli occhi e tre anni dopo, per suggestione di Mehemed pascià di Scutari, fu ucciso da uno della sua famiglia.

Il prenominato pascià non mancò di approfittare subito del misfatto, muovendo con settantamila uomini, ma i Montenegrini si unirono e lo respinsero.

Frattanto nel 1783 veniva a morte il Vladica Sava ed il governo civile ed ecclesiastico del paese passava nelle mani di Pietro I Petrovic Njegus detto il Gedeone della Montagna.

Vladika Pietro I Petrovic Njegus.

Pietro della famiglia Petrovic Njegus fu consacrato vescovo dal Metropolita di Karlovic (città austriaca sul Danubio) il 14 ottobre 1784.

Durante l'assenza del Vladika Pietro, Mahmud Busatlijá, Vesire di Scutari, traendo partito dalla discordia dei capi montenegrini, nel 1785 invase gran parte del loro territorio ed occupò la stessa Cetinje, quasi senza colpo ferire; saccheggiò e bruciò tutte le terre percorse. Compiuta così nefasta impresa Mahmud si ritirò a Scutari in contegno minaccioso, e pretendendo una tassa testatico, come tributo dovutogli per la riportata vittoria. Alle prime notizie del disastro che il suo paese stava soffrendo, il Vladika Pietro ritornò prontamente in patria, ma troppo tardi per impedirlo. Ciò nullameno colla sua presenza ravvivò il sentimento della patria ed il coraggio e con la sua fermezza seppe ricondurre l'unione tra i capi. Ottenuti questi risultati, nel 1787 convocò un

assemblea generale e da questa fece ricusare la pretesa tassa testatico e dichiarare riaperte le ostilità contro i Turchi.

Il momento non poteva essere più propizio, perchè l'Austria e la Russia stavano per entrare in guerra contro la Turchia, e, per dare al Vladika Pietro maggiore facilità di riuscita in una diversione nell'Erzegovina, le dette potenze cercarono un ravvicinamento tra il Vladika Pietro ed il suo nemico capitale Mahmud, che aveva interesse di accettare per rendersi indipendente. Scoperte in tempo queste trattative, Mahmud dovette ricusare e riconfermare la sua sudditanza e fedeltà alla sublime Porta.

Nel frattempo moriva Giuseppe II Imperatore d'Austria, ed il suo successore Leopoldo II, spaventato dalle conquiste dei Russi in Bessarabia, si separò dal suo alleato e il 24 luglio 1791 conchiuse con la Turchia la pace di Sistova. In seguito a ciò, ai timori di sollevazioni in Polonia ed alle minaccie della Prussia, anche la Russia seguì l'esempio dell'Austria, ed il 29 dicembre 1791 a Jassy stipulò un trattato di pace.

Per questi fatti il Vladika restò solo contro la Turchia; ma non per ciò si perdette d'animo, chè anzi volle mantenere fermo il suo programma di agire offensivamente contro di essa. Dovette però limitare la sua azione su di alcuni distretti dell'Albania (le Brda), che avevano cessato di riconoscere l'autorità spirituale del loro vescovo e che erano passati alla dipendenza del pascialato dell'Albania.

Mahmud pascià, non potendo rimanere indifferente ai tentativi del Vladika, nel 1792 aprì la guerra contro il Montenegro, ma in ogni scontro ebbe sempre sorte contraria. Anzi avendo voluto, dopo i primi insuccessi, prendere in persona il comando di 20 000 turchi, fu da 8000 montenegrini attaccato sulla frontiera dell'Albania con tanto vigore, che lasciò sul campo molte migliaia di uomini ed egli stesso cadde ferito. Nel 1796 tentò la rivincita con un esercito di 30 000 uomini. Il Vladika Pietro con soli 6000 dei suoi gagliardi montanari attaccò l'esercito nemico il 22 settembre a Kruse e lo sbaragliò completamente. Lo stesso Mahmud,

caduto prigione, fu decapitato e il suo teschio, quale trofèo di vittoria, fu trasportato e conservato nel Monastero di Cetinje.

La vittoria, mentre spaventò i Turchi, valse a rinforzare il sentimento patriottico e l'ardire dei Montenegrini e contribuì non poco a riconfermare l'indipendenza del Principato.

A quest'epoca tutta l'Europa era sotto l'impressione delle splendide vittorie napoleoniche, per effetto delle quali grandi rivolgimenti politici si erano verificati, tra i quali la trasformazione in repubblica democratica dell'aristocratica repubblica veneta e poscia la cessione della Venezia all'Austria, per effetto del trattato di Campofornio. Per tale avvenimento anche la Dalmazia passava sotto il dominio dell'Austria, che la occupava trionfalmente. Se non che in seguito al trattato di Presburgo del 26 dicembre 1805 il possesso della Dalmazia e delle Bocche di Cattaro dovendo passare alla Francia, Napoleone unì le dette due provincie a quelle della Carniola, della Carinzia, dell'Istria, della Croazia civile e militare e di Ragusa, e le costituì in regno, che denominò Illirico.

Però ai Francesi veniva conteso il possesso della Dalmazia e delle Bocche di Cattaro dalla Russia, nella quale controversia la Russia ebbe quale alleato il Vladika Pietro, il quale seppe così bene condurre le cose da far cedere nel 1806 dagli Austriaci Castelnuovo e le Bocche agli stessi cittadini Bocchesi.

Contemporaneamente Ragusa accoglieva il 15 maggio 1806 i Francesi come fratelli, attirandosi l'odio di tutte le potenze, che erano allora in guerra con la Francia, e sottoponendosi a gravissimi danni. I Montenegrini collegati ai Russi ebbero un primo successo sui Francesi il 21 maggio, in seguito al quale questi dovettero abbandonare agli alleati Ragusa vecchia. Nel giugno successivo i Montenegrini uniti ai Russi riportarono un secondo successo sui Francesi nei pressi di Ragusa, la quale cadde pure in potere degli alleati. Però quest'ultima vittoria fu di ben poca durata, poichè il generale francese Molitor seppe così bene predisporre la riconquista della città, da obbligare i Montenegrini ed i Russi a

battere in ritirata e ripiegare su Castelnuovo, senza offrire resistenza. Napoleone informato delle vicende delle truppe Francesi in Dalmazia inviò un rinforzo di 9000 uomini agli ordini del generale Marmont. Questi nel piano di Sutorina (1) attaccò gli alleati e li respinse senza però impadronirsi di Castelnuovo, che poi reclamò all'Austria, perchè gli venisse consegnato in adempimento dei patti del trattato di Presburgo. L'Austria non potendosi rifiutare, inviò una flotta con 3000 uomini, ma con ciò non cessarono le ostilità tra i Francesi e gli alleati Russi e Montenegrini, chè anzi nei mesi di settembre ed ottobre del 1806 si rinnovarono sanguinosi combattimenti senza pervenire ad una soluzione decisiva, la quale si ebbe solo dopo la pace di Tilsit, segnata il dì 8 luglio 1807, in seguito alla quale le Bocche di Cattaro vennero consegnate dai Russi ai Francesi, ed i Montenegrini furono costretti a ritirarsi nei loro monti.

La pace tra la Russia e la Francia non durò lungamente, poichè nel 1812 l'imperatore Alessandro riprendeva le armi contro Napoleone ed invitava il Vladika Pietro ad aiutarlo a cacciare i Francesi dalle Bocche. Il Vladika accolse con giubilo l'invito, ed il 9 settembre 1812 mosse alla conquista delle Bocche. Dapprima espugnò Budua, poi cinse d'assedio Cattaro e quindi unitamente agli Inglesi s'impadronì di Castelnuovo, mentre gli altri comuni bocchesi spontaneamente andavano a collegarsi coi vincitori. Il generale Gauthier, riconoscendo inutile ogni resistenza, anche per la sorte sofferta dalle armi francesi in Russia, il 27 dicembre 1813 capitolava, rimettendo il possesso delle Bocche agli Inglesi, dai quali tre giorni appresso veniva passato al Vladika Pietro I. Questi, assumendone la sovranità, creava un governo provvisorio composto di Bocchesi e Montenegrini ed ai medesimi affidava l'incarico di tutelare l'ordine pubblico e di combattere i Francesi racchiusi in Cattaro. Nel frattempo si rivolgeva alla Russia, perchè in premio dei servigi prestati, volesse confer-

(1) Pianura ad ovest di Castelnuovo e di fronte alla Baja di Topla

mare in definitivo il possesso provvisorio delle Bocche e tenere il Montenegro sotto l'alta protezione dell'imperatore; ma i desideri del Vladika non furono soddisfatti, poichè in seguito all'abdicazione di Napoleone I (11 aprile 1814) ed alla pace di Parigi (30 maggio 1814) le Bocche di Cattaro vennero cedute all'Austria, che ne prese possesso tra il maggio e il giugno del medesimo anno, obbligando il Vladika a ritornare a Cetinje.

Nel veniente anno, in forza degli avvenimenti di Francia ed al trattato di Parigi del 1815, la Dalmazia tornava sotto il dominio dell'Austria e le potenze deponevano le armi per dedicarsi alla conservazione della pace ed a far rifiorire le industrie ed il commercio.

Anche il Montenegro seguì la sorte di tutte le potenze europee e solo nel 1829 riprese le armi per impedire a Celaludin, pascià di Bosnia, di agire contro il popolo della Montagna Nera e lo sconfisse presso le sorgenti del Moraca.

Nel susseguente anno 1830 a dì 17 ottobre il Vladika Pietro I placidamente passava all'altra vita nell'età di circa 80 anni, designando a suo successore il nipote diciassettenne Rade Temow, figlio del suo terzo fratello Tomo.

Pietro I, non solo fu abile condottiero dei suoi Montenegrini in tutte le guerre sostenute, sia contro i Turchi per l'indipendenza del suo paese, sia quale alleato dell'Austria e della Russia contro gli stessi Turchi e di poi contro i Francesi, ma si dedicò con profitto al miglioramento delle condizioni interne del paese. Perciò il 20 ottobre 1796 emanò una specie di stato militare, col quale ampliava le attribuzioni della suprema Corte di giustizia, fondata da Basilio, ed il 18 ottobre 1798 pubblicava un codice fondamentale, in cui raccolse tutte le leggi e le consuetudini in uso già fin dal 1612. Inoltre ordinò il paese in Naje ed in Tribù, a cui dette capi, la cui carica in alcune famiglie divenne in seguito ereditaria. I maggiorenti di ogni tribù dirigevano le pubbliche assemblee della medesima, un governatore stava a fianco del Vladika nell'amministrazione degli affari civili, i quali quando si riferivano all'intero paese venivano trattati e decisi in assemblea generale di popolo,

che fu denominata Scupcina. Per le spese dello Stato contribuiva ogni famiglia con una piccola tassa annua (lire 1,20) ed il *deficit* veniva coperto con i mille ducati stati assegnati dal governo russo con l'*ukase* imperiale dell'11 gennaio 1799.

Il Vladika Pietro I per questo piccolo paese fu ciò che Pietro I il Grande era stato pel vasto impero delle Russie, e la sua memoria vive tuttora benedetta dai Montenegrini, i quali si recano in pellegrinaggio a visitarne la tomba e ad invocarlo come protettore nei loro bisogni.

Vladika Pietro II Petrovic Njegus.

Un mese dopo la morte di Pietro I, Rade Temow si recò a Ipek (Albania) per ricevere da quel Patriarca gli ordini sacri e venir promosso ad Archimandrita (Arciabate) del convento di Cetinje col nome di Pietro II. Nell'anno 1833 andò a Pietroburgo, ove venne consacrato vescovo, e dopo ciò il popolo montenegrino riconobbe e proclamò il giovine Rade a Vladika del Montenegro.

Il nuovo Vladika si mise sulle orme dello zio e, approfittando della pace, si studiò di dare al suo paese un'organizzazione più corrispondente ai bisogni delle popolazioni. Perciò:

Alla suprema corte di giustizia nel 1831 sostituì un Senato formato da 16 maggiorenti, che poi ridusse a soli 12, e al medesimo affidò l'alta sovranità del paese.

Istituì una guardia territoriale che portò fino a 420 uomini, ed a questa affidò l'incarico di appianare le minori contese, e deferire le maggiori al Senato. Alla stessa guardia dette anche il mandato di far eseguire i decreti del Vladika.

Tolse ogni imposta, in seguito agli arretrati che gli furono pagati dalla Russia ed al sussidio di L. 100 000 da questa assegnato al Vladika.

Istituì scuole, di cui una nell'antico monastero di Cetinje.

Stabilì pene rigorosissime per i furti e per le vendette di sangue.

Coraggioso, fermo e prudente egli seppe dar prova di queste virtù in molte occasioni, tra cui:

Nel 1831 respingendo dapprima le sediziose proposte del Granvisir Mehemed Rescid e poi attaccandolo nella valle dello Zeta Inferiore così fortemente, da metterlo in fuga ed obbligarlo e ripararsi in Spuz;

nel 1832 mandando in esilio il governatore civile Radovic, il presidente ed il vice-presidente del Senato, come quelli che erano causa delle intestine discordie;

restituendo ai Turchi la fortezza di Zabliak, che dai Montenegrini era stata occupata nel 1835, e ciò allo scopo di eliminare ogni pretesto a nuovi conflitti.

Il 31 ottobre 1851 Pietro II moriva nella verde età di 40 anni, designando a suo successore il nipote Danilo Petrovic che in quel momento si trovava a Pietroburgo.

VII. — I Principi del Montenegro e delle Brda.

(Dal 1851 ad oggi)

Il Principe Danilo I Petrovic Njegus.

Danilo nacque il 12 settembre 1826 ed assunse il governo del Montenegro nella giovane età di 25 anni. Suo primo atto fu quello di separare il potere civile e militare da quello ecclesiastico del Vladika, conformemente ai propri desideri, a quelli del popolo montenegrino e giusta anche le intenzioni più volte manifestate dal defunto Vladika, il quale, per attendere alle cose dello Stato, fu più di nome che di fatto l'arcivescovo nel vero senso della parola. La Russia non pose difficoltà al nuovo ordine di cose e permise che Danilo assumesse l'alto potere col titolo di principe del Montenegro.

All'annunzio della morte di Pietro II ed alla notizia che era stato destinato a succedergli, Danilo Petrovic tornò prontamente in patria, ma trovò che lo zio Pietro, fratello del defunto Vladika, si era indebitamente impadronito della

suprema autorità ed aveva ristabilito l'antico governo secolare dei Vladika. Anzichè sgomentarsi di ciò, condusse lo zio usurpatore nella pubblica piazza e, presentando al popolo il testamento dello zio defunto, invitò lo zio a riconoscerlo per suo legittimo signore e capo. I Montenegrini in omaggio alla memoria di Pietro II si portarono a baciare la mano al nuovo signore in attestato di sudditanza. Danilo, dimenticando i torti dello zio, lo confermò nella di lui qualità di presidente del Senato, ma poco appresso, per appianare le difficoltà interne e per soffocare una cospirazione ordita dallo stesso suo zio, fu obbligato ad agire energicamente contro alcuni senatori, di guisa che lo zio infedele con i figli dovette emigrare e si rifugiò in Austria, ove fu accolto con distinzione, fatto questo che provocò malumore tra le due Corti.

Pretesto della cospirazione era stata l'imposta sulle case, che Danilo aveva ordinato ritornando da Pietroburgo. Degli imbarazzi interni che ne seguirono credettero approfittarne Omer pascià della vicina Bosnia, per staccare la tribù dei Piperi (1) dal Montenegro, ed Osman pascià di Scutari, per fomentarne l'insurrezione. Colla stessa energia con cui aveva proceduto verso il Senato, egli raccolse subito un migliaio di uomini nella Katuska Nahjia e con sì poche forze il 9 novembre 1852 marciò arditamente contro i Piperi, che ridusse subito all'obbedienza, e nello stesso tempo s'impadroniva della fortezza di Zabliak. Questa però riconsegnò il 25 dicembre dello stesso anno per istornare le minaccie di rivincita che gli venivano da Omer pascià. Il quale per altro nel gennaio del susseguente anno raccolse un forte esercito, che divise in 5 corpi distinti per invadere il Montenegro da cinque vie differenti, cioè da Spuz e Podgorica sotto il suo diretto comando, dal colle di Suturman sotto il comando del Visir di Antivari, da Godigne (estremo nord-ovest del lago di Scutari) sotto il comando di Selim bey, e dai Beniani e da Niksic rispettivamente sotto il comando di Ismail pascià e di Reis

(1) Tribù presso la confluenza dello Zeta nel Moraca.

pascià. Con questo formidabile apparato di forze (circa 60 mila uomini) Omer pascià avrebbe schiacciato il Montenegro, se il gabinetto austriaco non avesse invitato il sultano a desistere da ogni minaccia, a ritirare prontamente le sue truppe ed a lasciare il Montenegro nello *statu quo;* e ciò per impedire ogni ingerenza russa e lo scoppio di una guerra generale per la tanto complicata e sempre minacciosa quistione orientale. Il sultano porse ascolto alle amichevoli esortazioni dell'inviato austriaco, ed alla metà di febbraio del 1853 fece retrocedere le sue soldatesche dalle frontiere montenegrine.

Liberato dalla minacciata invasione, Danilo potè rivolgere le sue cure al riordinamento del paese, e tra i primi suoi atti vi fu quello di annunziare alle potenze europee che egli era principe indipendente, sciolto da ogni vincolo di sudditanza verso l'imperatore di Turchia, e l'altro atto non meno importante di dare al suo paese leggi scritte, facendo pubblicare nel 1855 un nuovo codice montenegrino.

In questo frattempo (1854) scelse a sua compagna Darinka Krekvic, di famiglia serba stabilita alle Bocche. Ai modi cortesi, alla coltura ed all'intelligenza di questa principessa devesi attribuire se nel Montenegro si cominciò ad apprendere ed a trattare con maggiore umanità e con modi più gentili e corretti.

Nel 1857 il principe Danilo si recò a Parigi per invocare la mediazione del gabinetto di Francia nella lite vertente tra lui e la Porta, pronto a spogliarsi di alcuni attributi di sovranità, purchè il Sultano gli concedesse di allargare l'angusto suo territorio e gli cedesse una parte del littorale soggetto al Pascialato di Scutari. Ma le trattative intavolate dalla Francia non ebbero felice risultato e le sorte difficoltà perdurarono.

Anzi, in seguito ai torbidi scoppiati nell'Erzegovina ed alle minacce che gliene derivavano, verso la metà di febbraio del 1858 Danilo si vide costretto di denunziare alle potenze le aggressioni patite ed a prendere misure precauzionali. Misure che diedero pretesto ai Turchi d'invadere il Principato e di presentarsi nei primi di maggio davanti alla

piccola fortezza di Humac (Grahovo) (1). In soccorso di questa Danilo inviò il fratello Mirko con 4000 uomini; i quali respinsero i Turchi in un primo combattimento il giorno 11 maggio, di poi, tagliate loro le comunicazioni ed intercettate le provvigioni, li attaccarono nuovamente e nel giorno 14 maggio li disfecero e li misero a disperata fuga.

A troncare la guerra intervenne la diplomazia, la quale, dopo varie conferenze, il 7 novembre stabiliva che le tribù di Grahovo e Zupa passassero definitivamente al Montenegro e che quelle di Kucci ritornassero ai Turchi. Questa decisione calmò alquanto i contendenti, di guisa che nei susseguenti anni 1859 e 60, fortunosi per l'Italia nostra, nessun nuovo incidente ebbesi a lamentare nel Montenegro. Non è però fuori di luogo il far notare qui, come allo scoppio della guerra del 1859 l'Austria guardasse con sospetto il piccolo Principato e prendesse a suo riguardo misure di sicurezza per prevenire un possibile sbarco degli alleati sulle coste dalmate col favore e col concorso dei Montenegrini. Terminata quella guerra, si riaprirono cordiali relazioni tra l'Austria ed il Montenegro, tanto che nel susseguente anno Danilo potè nella sua qualità di principe recarsi presso Cattaro con la famiglia per la cura dei bagni. Questa circostanza però ebbe un funesto risultato. Era la sera del 12 agosto 1860, quando sull'imbrunire, terminata la musica, il principe colla principessa si avviava per tornare al suo alloggio in Perzagno. La principessa Darinka s'era già adagiata nel palischermo ed il principe Danilo stava per scendervi, quand'ecco avanzarsi tra la folla dei curiosi un individuo, e, ad un paio di passi di distanza, esplodere contro il principe una pistola carica di varî proietti, che lo colpirono nelle reni penetrando nell'addome. Il principe così gravemente ferito fu trasportato a Cattaro nella casa Bjeladinovic e dopo 24 ore di sofferenze moriva. La sua salma venne con tutti gli onori militari trasportata a Cettinje.

---

(1) Tribù facente parte della Katuska Nahija, a nord delle Bocche di Cattaro.

Danilo morendo, lasciava una sola bambina, la Principessa Olga; perciò designò a succedergli il figlio di suo fratello Mirko, il Principe Nicolò, l'odierno principe regnante, il padre dell'augusta sposa di S. A. R. il Principe di Napoli.

Il Principe Nicolò Petrovic Njegus.

Il Principe Nicolò I Petrovic Njegus nacque il 7 ottobre 1841 e fu proclamato Principe del Montenegro il giorno susseguente alla morte del Principe Danilo, cioè il 14 agosto 1860; ma chi nei primi anni resse le sorti del paese fu il padre di lui, Mirko, presidente del Senato, uomo di singolare energia e valoroso guerriero. Costui per meglio rassodare il figlio nel potere gli dette in isposa, il dì 8 novembre 1860, Milena figlia di Pietro Stefanov Vukotic, capo delle guardie.

Nicolò ascoltando i paterni consigli e seguendo le orme della sua famiglia persistette negli intenti dei gloriosi suoi predecessori, di volere cioè il Montenegro affatto libero ed indipendente, e potè conseguire questo scopo in seguito alla guerra turco-russa combattuta nel 1877-78 ed al trattato di Berlino.

Nell'autunno del 1861 scoppiarono moti insurrezionali nella Nahija di Trebinje, apparentemente istigati e sostenuti dal Montenegro. Ciò condusse a rompere le ostilità, e la Porta, per rispondere alla dichiarazione di guerra, mandò Omer Pascià; il quale si propose di invadere con due corpi di spedizione il Montenegro da Niksic e da Spuz e di piombare su Cetinje. Ma la disfatta del 24 marzo 1862 presso Kremnica (1) e quella del 16 aprile nelle gole del Duga (2) mandarono in fascio un tal piano.

(1) Nahija all'estremo nord-ovest del Lago di Scutari.

(2) Nelle gole del Duga passa una mulattiera, che congiunge Niksic a Gako in Erzegovina.

In seguito a questi risultati e ad altro scacco sofferto il 9 luglio presso Povice e Cerovo (1), la Turchia credette opportuno venire a patti e stipulò una convenzione tanto più vantaggiosa pel Montenegro, inquantochè gli obblighi imposti ad esso rimasero lettera morta

Ciò non pertanto il periodo di lotta colla Turchia non poteva dirsi chiuso, avvegnachè la fierezza e lo spirito indipendente dei Montenegrini mal sopportavano la vista dei fratelli Erzegovinesi tuttora giacenti sotto il giogo mussulmano.

E per verità, quando nel luglio del 1875 l'Erzegovina, insorgendo, lo richiese d'ajuto, il Principe Nicola passò immediatamente il confine con un esercito di 24 mila uomini diviso in due corpi: uno per agire nell'Erzegovina, l'altro nell'Albania, e già il 24 di detto mese minacciava Mostar. Ma, arrestato dall'Austria, se dovette rinunciare all'impresa, non per questo lo fece senza lasciar traccia del valore montenegrino nelle file dei Turchi. Mentre si ritirava, venne a scontrarsi presso Vrbica, a nord-est di Bilek, contro l'esercito di Muktar pascià; al quale inflisse il 28 luglio sanguinosa sconfitta. Di 16 battaglioni turchi solo quattro si salvarono, lasciando sul campo Osman pascià prigioniero, Selim pascià, 2 colonnelli e molti ufficiali morti, oltre a largo trofeo di armi, munizioni e stendardi, fra cui il vessillo imperiale.

A questa battaglia tennero dietro altri combattimenti presso Grahovo e presso Trabinje, sempre colla peggio dei Turchi; i quali erano contemporaneamente battuti anche sulla frontiera orientale dal corpo affidato al Voivoda Bozo Petrovic.

Costui, dopo aver menato strage nel campo nemico presso Koci, ed aver impedito che la fortezza di Medun (2) fosse rifornita, la obbligò ad arrendersi per fame, e costrinse per conseguenza Dervis pascià, che trovavasi nei pressi di Spuz,

---

(1) Villaggi presso le sorgenti dello Zeta Inferiore.

(2) Koci e Medun trovansi alle falde del contrafforte di Monte Ziovo a nord-est di Podgorica.

ad abbandonare il territorio montenegrino ed a trincerarsi in Podgorica.

Fattasi così critica la situazione dei Turchi, questi chiesero ed ottennero un armistizio; ma, non volendo il Sultano concedere amnistia completa agli Erzegovinesi emigrati nel Montenegro e pretendendo che fossero abbandonati alla sua generosità, nè volendo egli cedere la tribù di Kuci (1), il principe Nicola si vide costretto a riprendere le ostilità.

Questo avveniva verso la fine di giugno del 1877, quando cioè i Russi già avevano passato il Danubio. Ma ciò non impedì ai Turchi di minacciare il Montenegro da nord con 24 mila uomini agli ordini di Suleiman pascià, e da sud con altri 15 000 comandati da Alì Saib.

Non ostante però l'entità delle minacce, e la durata della campagna che si protrasse fino nel gennaio dell'anno seguente, i Montenegrini, abilmente guidati dal loro Principe, ora combattendo vittoriosamente, ora destreggiandosi per privare l'avversario delle necessarie provvigioni, non solo si liberarono dall'invasione, ma si impadronirono altresì delle fortezze di Niksic (2), di Nozdre (3), di Zlostup (4), di Goransko (5), di Volnika (6), di Nehaj e Golo-brdo, di Antivari e dell'isola di Lesendra nel Lago di Scutari. Cosicchè il 6 febbraio 1878 il Principe Nicola poteva rientrare trionfante in Cetinje e, ciò che più importa, otteneva che nel trattato di Berlino fossero sanzionate le seguenti condizioni:

Riconosciuta l'indipendenza del Montenegro:

libertà di culto:

cessione di Antivari di Dulcigno e del littorale fino al Bojana:

---

(1) Tribù che occupa la regione dell'alto Tara.

(2) Forte e villaggio nel centro della pianura omonima formata dallo Zeta Superiore.

(3 e 4) Forti eretti a protezione della mulattiera che per il passo del Duga conduce da Niksic a Gako in Erzegovina.

(5) Forte presso il Monastero di Piva nella Pivska-Zupa.

(6) Forte presso Antivari nella Punta omonima.

cessione del territorio conquistato in Erzegovina ed in Albania.

Con che il principato, da una giogaja di montagne sterili e brulle, veniva ad estendersi su terre più feraci, che ne avvantaggiavano grandemente le condizioni economiche, e veniva riconfermata l'alta fama di valore colla quale il popolo montenegrino aveva attraversato i secoli.

(Continua)

CLAUDIO CHERUBINI
colonnello d'artiglieria in p. a.

SULL'APPLICAZIONE DEI PRINCIPÎ DELL'ARTE DIFENSIVA

In una breve *nota*, che venne pubblicata in questa *Rivista* (1), si propugnava la necessità di coordinare la fortificazione ai principî generali della scienza militare, e si accennava altresì all'ordinamento di *zone di resistenza*, dove ostacoli naturali ed artificiali, fuochi frontali e fiancheggianti, azione d'artiglieria e di fucileria concorressero ad arrestare l'aggressore.

La difficoltà di rivestire di forme pratiche un determinato concetto difensivo, che ha, in tutti i tempi, dato origine a progetti irrealizzabili, si manifesta anche nel presente periodo, nel quale l'arte fortificatoria va ancora in cerca di disposizioni atte a neutralizzare la potenza dei nuovi mezzi d'offesa.

Non sembra perciò fuori di proposito l'esame sommario di talune proposte concrete che intorno alla costituzione delle piazze forti contemporanee vennero fatte di recente. Riferendo queste proposte ai concetti fondamentali dell'arte difensiva si potrà avere un'idea della loro reale opportunità e del contributo che dalle medesime è da attendersi per incamminare la fortificazione sulla via delle soluzioni pratiche e razionali.

Il criterio direttivo che suggerisce di conformare le disposizioni generali di un ordinamento difensivo ai principî invariabili dell'arte della guerra, porta, come è noto, ad escludere, tanto il concentramento delle energie della difesa su

(1) *Nota sui principî dell'arte difensiva. — Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1897, vol. I, pag. 401.

di una sola linea, quanto il disseminamento delle medesime su più linee successive ed indipendenti. Emerge invece il concetto organico della *zona di resistenza* secondo il quale, coordinando i principî dello sviluppo e della concentrazione delle forze, taluni elementi attivi della difesa, spinti fino al margine esterno di detta zona, avranno per ufficio di ritardare l'azione dell'aggressore sulla parte centrale della zona stessa, ed altri, ripiegati verso il margine interno, varranno a protrarre la difesa, conformemente allo scopo di qualsiasi afforzamento.

Giusta l'accennato concetto, la zona di resistenza si presenterebbe costituita da una posizione avanzata, dalla posizione principale, o centrale, e dalla posizione di sostegno, collegate tra di loro come le parti di un tutto, in modo da escludere affatto il principio delle difese successive ed indipendenti. A siffatti organi della resistenza attiva dovrà poi aggiungersi l'organo di tutela o di sicurezza, rappresentato dalla cinta del nucleo.

*
* *

Il tenente colonnello del genio austro-ungarico E. von Leithner, in una recente pubblicazione (1), nella quale si propone di determinare la costituzione delle difese di una grande piazza moderna, riferendosi ai principî che ebbe già a sostenere nel suo trattato (2), non prende in considerazione la lotta nelle posizioni avanzate, nè in quelle di sostegno, e suppone invece concentrate tutte le energie della difesa su di una unica linea di combattimento, dove affluiscono gli elementi scaglionati indietro, mercè una ricca rete di comunicazioni radiali e periferiche.

(1) *Organisation und Werth beständiger Befestigungen. — Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie-und Genie-Wesens. — Iahrgang* 1897.
(2) *La fortificazione permanente e la guerra di fortezza.*

In relazione all'accennato principio, nel progetto di ordinamento di una grande piazza, delineato dallo scrittore austriaco con ricchezza di particolari, si ravvisa bensì la predisposizione, pei bisogni della difesa, di una larga zona, che si estende dalla linea di cintura fino alla cinta del nucleo, ma tale predisposizione riflette esclusivamente il concentramento dei mezzi di combattimento (truppe e materiale d'artiglieria) da avviarsi sulla predetta linea di cintura, e non l'eventuale impiego dei mezzi stessi in quella zona considerata come terreno d'azione.

***

Il maggiore Sandier del genio francese, nel suo ultimo studio riflettente l'ordinamento dei particolari delle piazze forti (1), parte invece dal concetto che la difesa non debba farsi su di una sola linea, ma che debba comprendere più posizioni successive, appoggiantisi due a due, e propone quattro di tali posizioni: l'avanzata, la principale, la posizione di sostegno e la cinta del nucleo. Determina poi con larghezza di criterî e precisione di particolari le norme per l'ordinamento delle linee suddette.

Il concetto direttivo sviluppato dal maggiore Sandier venne già tracciato dal colonnello Lo Forte, il quale, in poche ma incisive pagine sulla *difesa delle piazze* (2), fra i partiti estremi dell'unica linea di resistenza adottata in Germania, e dell'eccessivo numero di linee successive (fino a sette) contemplate nell'ordinamento difensivo tipico propugnato in Francia, è condotto dal semplice ricordo degli intenti che si propone la fortificazione a riconoscere l'opportunità di una soluzione intermedia. La difesa verrebbe

(1) *Sur l'organisation de détail des places fortes.* — *Revue du génie militaire*, octobre 1897.

(2) *Le posizioni avanzate secondo le idee prevalenti in Francia ed in Germania.* — *Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1896, vol. IV, pag. 45

iniziata su talune posizioni avanzate oltre la linea principale, e, caduta questa, dovrebbe protrarsi su di una posizione retrostante, o di sostegno, dove potranno utilizzarsi ancora le residue energie della resistenza ed i materiali ritirati, sia dalle parti della linea di cintura non attaccate, sia dalle opere stesse della fronte d'attacco.

Mentre poi lo scrittore italiano ed il francese concordano nel concetto di limitare l'afforzamento delle posizioni avanzate e retrostanti al solo settore attaccato, non sono dello stesso avviso su quanto riflette la predisposizione delle difese avanzate. Il colonnello Lo Forte vorrebbe organizzare tali difese soltanto dopo conosciuta la fronte d'attacco, mentre secondo il Sandier esse dovranno venire organizzate in precedenza, per evitare il pericolo che le posizioni sulle quali devono sorgere cadano in potere dell'aggressore. Essendo questi in grado di disporre sugli indicati punti di forze notevolmente superiori, assai difficile riescirebbe alla difesa il discacciarnelo.

Se peraltro si tiene presente che la zona degli attacchi regolari, de' quali qui si tratta, è generalmente limitata a poche fronti e che, per conseguenza, l'aggressore sarà generalmente nell'impossibilità di scegliere una fronte di attacco diversa da quella prevista nel progetto di preparazione a difesa della piazza, risulta che l'accennata divergenza di proposte è più di forma che di sostanza.

Che la zona degli attacchi regolari possa venire determinata in previsione è confermato dalla considerazione che, in vista della notevole quantità di materiale e di munizioni da trasportare, occorre che alla medesima metta capo una via ferrata continua. È inoltre necessario che nella detta zona si trovino buone posizioni d'artiglieria a distanza di 2000 a 3000 *m* dalla linea dei forti. Infine può anche avvenire che la zona d'attacco sia imposta dalla necessità d'impadronirsi di talune opere il cui possesso è indispensabile allo aggressore per assicurare il buon esito delle operazioni di assedio.

*
* *

Dai precedenti cenni risultano delineati i caratteri generali di un ordinamento difensivo ed emergono altresì i criterî direttivi per rivestire di forme pratiche la sopraindicata zona di resistenza. Ad incamminare peraltro la fortificazione odierna sulla via delle razionali soluzioni occorre altresì vengano fissate le idee sull'organizzazione delle difese permanenti di una grande piazza. Fra queste, le più importanti sono, come è noto, le opere che rappresentano i punti d'appoggio, o i capisaldi, della posizione centrale della zona di resistenza, ossia della linea principale d'afforzamento; ed alla disposizione di tali opere, conosciute generalmente sotto il nome di *forti di cintura*, sono sopra tutto rivolti gli studî di fortificazione contemporanea.

Il generale Brialmont in una recente pubblicazione (1), dove riassume in brevi pagine le dottrine fortificatorie, sviluppate con larga discussione di principî e con ricchezza di particolari tecnici nei precedenti scritti, presenta un quadro completo dell'ordinamento di una grande piazza.

Accennata la costituzione delle fortezze moderne e confermata la necessità della cinta permanente del nucleo, l'illustre scrittore prende ad esaminare le diverse proposte per l'organizzazione della linea di cintura.

Dopo aver condannato l'impianto di più ordini di piccole opere a difesa mutua (quali i tipi proposti dal v. Sauer, dallo Schumann, dal Meyer) e riconosciuto, in raffronto, meno inopportuna la costituzione della cintura con doppia linea di forti a difesa indipendente, o meglio con una semplice linea e fortini avanzati (sistema Deguise) (2), ritiene a tutti preferibile l'ordinamento su di una sola linea di forti a difesa

(1) *Organisation des camps retranchés permanents.* Extrait du Recueil des travaux techniques des officiers du génie de l'armée belge. I, 1897.

(2) *La fortification permanente appliquée à l'organisation des forteresses à grand développement.* — Bruxelles, 1896.

indipendente, con o senza fortini intermedî, secondo l'estensione degli intervalli.

Determina, in seguito, la distanza dei forti dalla cinta del nucleo, che deve essere la medesima per tutte le piazze a grande sviluppo. Per quelle che hanno ufficio esclusivo di teste di ponte o di perni di manovra, tale distanza è subordinata soltanto ad esigenze di ordine tattico. Il bisogno di sottrarre il nucleo dal pericolo di un bombardamento s'impone invece per le piazze designate, oltrechè a taluno dei predetti uffici, a rifugio di un'armata che debba riordinarsi e rifornirsi, il nucleo delle quali comprende perciò numerosi stabilimenti militari, grandi provviste di armi, viveri, equipaggiamenti, che importa salvare da probabili offese.

Secondo il generale Brialmont, la profondità di tali piazze dalla linea di cintura alla cinta del nucleo non deve essere inferiore a 7 *km* (1).

I caratteri e le condizioni alle quali devono soddisfare i forti di cintura, capaci di resistenza individuale, possono riassumersi come segue:

Armamento che comprende bocche da fuoco di grosso e medio calibro in torri corazzate girevoli per l'azione frontale lontana e per prendere parte al combattimento d'artiglieria, e pezzi di piccolo calibro a tiro celere in torrette a scomparsa per battere il terreno vicino. — Ordinamento interno con unico parapetto di terra per fucileria, necessaria a respingere gli attacchi di viva forza, e con un nucleo centrale di calcestruzzo contenente le torri corazzate. — Fosso, da non potersi superare di viva forza, o coll'aiuto di ponti volanti, o altri mezzi speditivi, avente la controscarpa rivestita per l'altezza di almeno 5 *m*, con cofani di fiancheggiamento. — Costituzione della fronte di gola robusta al pari delle altre fronti. — Locali alla prova delle più potenti granate-torpedini, in numero

(1) A queste ultime piazze soltanto, la cui opportunità ha sollevato e solleva tuttora vivaci polemiche, si deve dare il nome di *campi trincerati*. Secondo il generale Brialmont i piccoli Stati dovrebbero avere una di queste grandi piazze, ed i grandi non meno di due o tre.

sufficiente per conservare munizioni e viveri, ma rinuncia completa al magazzino da polvere, la cui eventuale esplosione porrebbe termine alla difesa. — Ricoveri di pari robustezza, da collocarsi sotto il parapetto della fronte di gola per contenere la metà del presidio di fanteria. — Installazione di osservatorî corazzati e di fari elettrici. — Aggiunta di batterie per pezzi traditori, quando non si ritenga opportuno di affidar l'azione laterale, o il fiancheggiamento degli intervalli, alle torri corazzate del nucleo, la cui resistenza è peraltro ottima guarentigia di conservazione. — Collocamento di difese accessorie sul terreno circostante, senza esagerarne l'importanza fino a considerarle come l'unico ostacolo contro gli attacchi violenti ed i colpi di mano. — Disposizione di piante o di altre maschere per sottrarre il forte e l'artiglieria alla vista della campagna, e rimozione degli ostacoli coprenti su di una zona larga 600 *m*, tra le distanze di 1000 e 1600 *m* dall'opera, ove cioè potrebbero impiantarsi le batterie di demolizione dei pezzi corazzati (1).

Gli intervalli tra i forti di cintura dovrebbero rimanere compresi tra 3500 e 4000 *m*.

Le sopraindicate proposte non valgono peraltro a risolvere le molte e tuttora controverse questioni intorno alla più opportuna organizzazione dei punti di appoggio di una linea principale di difesa. Tali proposte rappresentano le idee di una scuola, per quanto autorevolmente rappresentata dal più illustre scrittore di fortificazione contemporanea, e sono perciò in opposizione colle proposte propugnate dai sostenitori di altre scuole. Condizione questa caratteristica del periodo di transito che sta tuttora attraversando l'arte fortificatoria.

(1) La gittata efficace pel tiro di demolizione dei pezzi corazzati si ritiene non superi 1500 *m*, e la minima distanza alla quale possono stabilirsi le relative batterie si ritiene di 1000 a 1500 *m* dai forti.

Ed infatti se, in relazione ai principî generali dell'arte della guerra ed ai bisogni indiscutibilmente riconosciuti della difesa, possono considerarsi inoppugnabili le idee sostenute dal generale Brialmont circa la preferenza da accordare, in massima, ai forti di cintura a difesa indipendente e circa la loro distanza dalla cinta del nucleo, sono da riguardarsi ben lontane ancora dalla loro soluzione le molteplici questioni sull'armamento — sul modo più conveniente d'installazione delle artiglierie per assicurare l'azione frontale e fiancheggiante delle opere — sull'ordinamento interno e sui provvedimenti per premunire le opere stesse, sia contro un attacco di viva forza, o di sorpresa, sia contro l'assedio regolare — sulla capacità dei locali alla prova e sulla loro resistenza contro un bombardamento.

Le obbiezioni che vennero sollevate contro le proposte dell'illustre caposcuola dei grandi forti corazzati per la risoluzione delle accennate questioni, sono ben note, avendo formato soggetto di discussioni in molte recenti pubblicazioni, come sono egualmente note le obbiezioni mosse contro i provvedimenti invocati dalle scuole opposte, quali: quella delle fronti corazzate e l'altra della completa rinuncia all'impiego delle installazioni corazzate mercè la separazione della difesa lontana dalla vicina.

Indipendentemente dalle polemiche non ancora esaurite, e soltanto col proposito di avviare il problema dell'ordinamento dei forti di cintura nel campo delle soluzioni pratiche, hanno veduto recentemente la luce taluni notevoli studî intorno a nuovi tipi delle opere suddette, conformati a ben riconosciute esigenze difensive e contenuti dentro moderati limiti di spesa. Si ricorda l'esempio di un forte di cintura recentemente presentato dal maggiore Sandier (1), coordinato essenzialmente alle due condizioni: di essere al sicuro da un colpo di

(1) Studio sopracitato.

mano, e di esercitare il fiancheggiamento degli intervalli al coperto dai tiri lontani dell'attacco; e quello studiato dal maggiore Borgatti (1) in relazione agli uffici che assegna al forte di cintura stesso nella costituzione di una linea principale di difesa e che si possono compendiare; nell' azione frontale lontana e nella fiancheggiante, nella resistenza al bombardamento, agli attacchi di sorpresa o di viva forza, ed all'assedio regolare. La relativa tenuità del costo di questo ultimo tipo di forte, in relazione al considerevole sviluppo della linea di fuoco ed al poderoso armamento, deve principalmente attribuirsi all' installazione a cielo scoperto delle bocche da fuoco di medio calibro, destinate all'azione frontale lontana.

È facile riconoscere l'importanza di tali studî di carattere pratico. Crediamo per altro che, anche nell'esame delle questioni riguardanti la costituzione dei forti di cintura, come in quelle dell'ordinamento generale delle piazze, sia utile riferirsi ai principî fondamentali dell'arte della guerra, dalla cui razionale applicazione agli scopi ed alle esigenze della difesa potrà venire determinato l'avviamento verso forme fortificatorie dotate di un relativo grado di stabilità.

Questa venne raggiunta dalla fortificazione a bastioni, la quale era coordinata al principio tattico che una linea, egualmente forte in tutte le sue parti, non è atta a presentare efficace resistenza, mentre occorre a tale uopo venga costituita da una successione di punti dotati di notevole robustezza per posizione e per artificiali difese, con interposti tratti di semplice collegamento, o di cortina. Nell'osservanza di tale principio e nel magistero del tracciato, che consentiva un'armonica fusione dei fuochi frontali con i fiancheggianti, debbonsi rinvenire i pregi caratteristici della fortificazione a bastioni, che riescì per oltre due secoli a paralizzare l'attacco.

(1) *Il campo trincerato moderno.* — *Rivista d'artiglieria e genio,* anno 1897, Vol. IV, pag. 47 e 335.

* * *

I progressi dei mezzi d'offesa hanno determinato la caduta del tracciato bastionato come estrinsecazione formale di provvedimenti difensivi, non però come concepimento organico che può considerarsi tuttora vivo ed atto sempre ad indirizzare le manifestazioni dell'arte fortificatoria al coordinamento dei due principî dello sviluppo e della concentrazione della forza.

Ampliate, per la cresciuta gittata della artiglierie, le fronti di una linea di resistenza, e rotta la continuità dei recinti fortificati, non più conciliabile colle nuove esigenze organiche e tattiche della difesa, vediamo i bastioni, oramai isolati, convertirsi in punti d'appoggio, o capisaldi, dei recinti stessi, mentre i lunghi tratti interposti tengono luogo delle antiche cortine. Si conserverà però sempre, anche nell'odierna disposizione di una linea difensiva, l'espressione del concetto tattico che animava il tracciato bastionato, qualora i suddetti capisaldi, o punti d'appoggio, presentino i caratteri degli antichi bastioni e gli interposti tratti quelli delle cortine.

L'adempimento di tale condizione basta a determinare, in primo luogo, gli uffici dei punti d'appoggio di una linea difensiva permanente. I bastioni, quali fino dai primordî della fortificazione moderna furono concepiti dagli architetti italiani del rinascimento (come lo attestano gli studi a noi pervenuti e le opere tuttora esistenti sul terreno) sorgenti nei punti tatticamente forti di un recinto difensivo, erano organizzati in modo da esercitare potente azione frontale lontana, da assicurare il fiancheggiamento delle interposte cortine, e da presentare valida resistenza agli attacchi di viva forza. Venivano perciò armati di bocche da fuoco della maggiore gittata consentita dall'epoca, destinate ad esercitare la loro azione per tutta la durata dell'assedio, mentre con caratteristiche disposizioni si provvedeva alla tutela delle artiglierie

fiancheggianti ed alla resistenza contro le offese vicine, delle quali la più formidabile era allora l'opera del minatore.

Per soddisfare, nelle odierne condizioni della difesa, alle medesime esigenze, i forti di cintura dovranno anzitutto essere armati di artiglierie a lunga gittata, la cui azione resti assicurata attraverso i successivi periodi dell'assedio, e dovranno altresì essere posti in grado di esercitare un'efficace azione laterale, o fiancheggiante, con bocche da fuoco indistruggibili da lungi. Saranno poi presi tutti i provvedimenti necessari per resistere agli attacchi di viva forza.

Risultano, in tal modo, delineati i caratteri dei punti d'appoggio di una linea principale di difesa, sia per quanto riflette l'armamento, sia in relazione ai diversi particolari di ordinamento, ed appare altresì manifesta la condanna dei sistemi difensivi nei quali ai predetti punti d'appoggio non vengono assegnati i suindicati uffici. Tale è ad esempio il sistema fondato sul concetto della separazione della difesa lontana dalla vicina, nel quale i punti d'appoggio della linea principale sono privi di azione frontale lontana.

Spetterà poi alla fortificazione tecnica di suggerire i mezzi più acconci per raggiungere gli intenti imposti dai concetti direttivi di ordinamento. I dati teoretici e sperimentali che si posseggono intorno allá potenza degli odierni mezzi d'offesa permetteranno di decidere se possano venire installate a cielo scoperto le bocche da fuoco a lunga gittata, la cui azione, come ebbe ad accennarsi, importa assicurare per tutta la durata dell'assedio, ovvero se sia necessario disporle in costruzioni corazzate: se, adottata, per tali bocche da fuoco, l'installazione in torri corazzate girevoli, si possa dalle medesime esercitare anche l'azione laterale, facendo assegnamento sulla loro relativa indistruggibilità per parte delle artiglierie dell'attacco collocate a distanze superiori a 1000 o 1500 *m*, ovvero se debba tale ufficio affidarsi ad organi speciali: se, e quale sviluppo, importi dare al fuoco di fucileria e d'artiglieria di piccolo calibro per provvedere alla difesa approssimata, e di quali ostacoli, e come fiancheggiati, convenga recingere le opere per sottrarle al pericolo di un colpo di mano,

o di un attacco violento. La risoluzione delle accennate questioni, di carattere essenzialmente tecnico, sull'ordinamento dei forti di cintura, che tengono tuttora divisi gli ingegneri militari, sembra possa venire più facilmente affrontata quando, in base ad un determinato concetto tattico, siano stati chiaramente definiti i caratteri delle predette opere.

***

Poichè i progressi raggiunti nell'armamento delle artiglierie non permettono di conservare bocche da fuoco a cielo scoperto sui terrapieni delle opere, per assicurare ai punti d'appoggio di una linea principale di difesa l'azione frontale lontana, s'impone la necessità di munirli di taluni pezzi corazzati di grosso, o di medio calibro, che non possano venire distrutti neppure dal bombardamento più violento delle batterie di preparazione, ed obblighino perciò l'aggressore a ricorrere all'impiego di speciali batterie di demolizione. Non si manifesta perciò sotto questo riguardo conforme alle esigenze della difesa il partito, seguito nei due tipi di forte di cintura precedentemente accennati, d'installare a cielo scoperto le bocche da fuoco a lunga gittata comprese nel loro armamento.

Nei punti d'appoggio, provvisti d'artiglierie di grosso o di medio calibro in torri corazzati girevoli, l'azione laterale può essere affidata a tali bocche da fuoco le quali, per la robustezza delle preindicate installazioni, è da presumere possano conservarsi in servizio fino all'ultimo periodo dell'assedio. A norma dell'analogia di concetto, e non di forma, che, come ebbe precedentemente a rilevarsi, deve intercedere tra il sistema a bastioni e gli ordinamenti difensivi odierni, le artiglierie in torri corazzate girevoli, alle quali il settore orizzontale di tiro di 360°, caratteristico di tali installazioni, permette di dirigere i colpi sul terreno d'intervallo, agiscono a modo dei pezzi traditori disposti nei fianchi dei baluardi, ed, in virtù della enorme capacità di resistenza

delle corazzature, rappresentano i fianchi indistruggibili dell'opera cui appartengono.

Molti ingegneri militari sono peraltro d'avviso che qualunque forte di cintura debba essere provvisto di vere batterie a pezzi traditori per difendere gli intervalli e battere il terreno antistante alle opere attigue (1). Altri infine, sebbene riconoscano l'azione efficace che le bocche da fuoco corazzate di grosso e di medio calibro sono in grado di esercitare sugli intervalli, ritengono che, per la presenza di tali bocche da fuoco sui forti di cintura, non si debba rinunciare all'impianto delle sopraindicate batterie a pezzi traditori. A loro avviso, le bocche da fuoco di medio, o di grosso calibro, non possono venire vantaggiosamente utilizzate contro truppe che muovono all'attacco degli intervalli. L'azione dei cannoni da 12 o da 15 *cm* contro la fanteria assalitrice si reputa infatti molto inferiore a quella dei cannoni a tiro celere che armano le suaccennate batterie; oltre che, sostituendo ai pezzi traditori bocche da fuoco il cui ufficio è di agire alle grandi distanze e di fiancheggiare gli intervalli, si teme di potere talvolta dare origine a confusione nella condotta dei mezzi di difesa.

Per assicurare la resistenza individuale dei punti d'appoggio si presentano due mezzi: un ostacolo energicamente difeso e bocche da fuoco di piccolo calibro a tiro celere, mitragliere, fucili, la cui azione si estenda sul terreno che l'avversario deve percorrere nel suo movimento offensivo.

In tutti i periodi dell'arte fortificatoria, un ostacolo energicamente difeso e fiancheggiato, indistruggibile a distanza, ebbe sempre ad essere considerato come uno dei mezzi più potenti di cui il difensore potesse valersi per resistere agli attacchi di viva forza e per lottare vantaggiosamente coll'assalitore impegnato nell'ultima fase dell'azione approssimata.

---

(1) Il generale Brialmont, nell'ultima sua pubblicazione ricorda, in particolar modo, tra i propugnatori delle batterie con pezzi traditori il Voorduin, il Crainicianu, il Wel'schko, il Leithner, il Lo Forte ed il Deguise.

Al giorno d'oggi l'impiego delle piccole armi a tiro celere aumenta enormemente l'efficacia dell'ostacolo, il quale permette di trattenere la fanteria attaccante sotto il fuoco delle predette armi che coronano i cigli delle opere.

Come venne testè accennato per quanto riflette i punti d'appoggio di una linea principale di difesa, anche per determinare il carattere e lo scopo dell'ordinamento degli intervalli basta riferirsi alle disposizioni della fortificazione bastionata. Quando questa, sulla metà del secolo XVI, era pervenuta a maturità di concetti organici ed a perfezione di forme, il principio di sviluppare sulle cortine l'azione d'artiglieria erasi generalmente affermato, ed a tale proposito il bolognese Francesco de' Marchi nella sua opera sull'architettura militare narra come, trovandosi egli in Roma nel 1542, Alessandro Vitelli domandollo del modo di difendere le cortine coll'artiglieria (1). Tale concetto portato nel campo della fortificazione contemporanea, tanto più vasto in relazione alla gittata delle moderne artiglierie ed alla mole degli eserciti odierni, si traduce in atto coll'ordinamento delle batterie d'intervallo, od intermedie, destinate a sostenere principalmente il combattimento d'artiglieria sotto la protezione dei punti d'appoggio.

La determinazione dei particolari diversi delle preindicate batterie dipenderà dalle esigenze tecniche e di sito, e sopra tutto dalle modalità dei procedimenti d'attacco.

Non v'ha dubbio che l'incessante evoluzione di tali procedimenti predispone a sempre nuove trasformazioni nell'ordinamento delle difese, e giova qui accennare a quelle che potranno venire originate dalla recente creazione, presso

1) *Codice Magliabecchiano*, libro VI, capo V.

parecchi eserciti, delle batterie di cannoni di medio calibro, di obici e di mortai, dotate di mobilità sufficiente per seguire le truppe d'operazione, e comprese perciò sotto il nome di *artiglierie pesanti d'armata*.

Mentre, per l'addietro, l'aggressore era obbligato ad attendere l'arrivo del parco d'assedio per iniziare un'efficace azione d'artiglieria coll'impianto delle batterie dette di prima posizione, l'intervento immediato delle preindicate artiglierie pesanti d'armata permetterà senz'altro di preparare l'occupazione del terreno ove dovranno sorgere le batterie d'azione decisiva.

In tale condizione di cose, l'azione frontale lontana, assicurata ai punti d'appoggio della linea principale di difesa dalle bocche da fuoco a lunga gittata comprese nel loro armamento, non sarebbe più sufficiente per neutralizzare quella delle indicate batterie dell'attacco, ma si richiederebbe il pronto intervento di numerose batterie, da opporre, fino dai primordî dell'assedio, alle batterie dell'aggressore, in qualsiasi dei probabili fronti d'attacco della piazza.

Tale modalità, che dà un nuovo indirizzo all'azione della difesa nel primo periodo dell'assedio di una fortezza moderna, tende ad aumentare l'importanza delle batterie d'intervallo, di facile e sollecito impianto, dotate di una relativa mobilità, mentre le bocche da fuoco, costituenti il grosso armamento dei forti di cintura (detto anche *armamento di sicurezza* della piazza) rappresenterebbero bensì uno dei mezzi, ma non più il solo, da porre in opera dalla difesa nel suaccennato periodo. A parere di qualche scrittore (1) potrà, da questa nuova modalità nel procedimento d'attacco, venire posta in dubbio la convenienza di munire i forti di cintura di artiglierie corazzate di grosso, o di medio calibro, mentre è dimostrata invece la necessità per la difesa di predisporre i mezzi occorrenti perchè una copiosa riserva d'artiglieria possa sollecitamente

(1) DEGUISE. — *Observations sur l'organisation de la ligne principale de défense des forteresses à grand développement.* Extrait du Recueil des travaux techniques des officiers du génie de l'armée belge. I, 1897.

essere posta in azione negli intervalli tra i detti forti, e su qualunque fronte, fino dai primordî dell'assedio.

Ma, in mezzo a queste e ad altre trasformazioni che la evoluzione nei procedimenti d'attacco impone alla difesa, resterà sempre inalterato il concetto fondamentale della costituzione della linea principale di resistenza di una grande piazza, in punti tatticamente forti per posizione e per afforzamento ed interposti spazi di collegamento, riservati all'impiego, più o meno sviluppato, di artiglierie poste sotto la protezione dei punti suddetti; ed a tale concetto sarà sempre necessario riferirsi, per evitare che nello studio di nuove forme e disposizioni di afforzamenti permanenti, coordinate alle nuove esigenze, abbiano ad essere oltrepassati i termini imposti dalla razionale applicazione dei principî fondamentali dell'arte della guerra per la soddisfazione delle esigenze predette, con manifesta perturbazione dell'economia generale della difesa.

Non abbiamo detto cose nuove, ma soltanto ricordato proposte altre volte esaminate e discusse. Non ci sembra tuttavia che le precedenti considerazioni abbiano a risultare affatto inutili, o superflue. Perchè la fortificazione permanente esca dalle presenti incertezze e s'incammini con sicurezza verso forme e disposizioni difensive riconosciute, nelle loro linee generali, di universale applicazione, non basta che ciascuno dei provvedimenti studiati per soddisfare alle diverse esigenze della difesa si mostri di pratica opportunità; ma si richiede altresì che l'insieme dei provvedimenti stessi, costituente ciò che altra volta si denominava sistema di fortificazione, risulti coordinato ai principî fondamentali dell'arte della guerra e conseguenza necessaria della loro applicazione agli scopi specifici che si tratta di raggiungere colle difese permanenti. Tale indirizzo, dal quale più volte la prevalenza di tendenze dottrinarie distolse la fortificazione, sarà tanto più opportuno nel presente periodo, in cui, per la

deficienza di dati pratici, che possono dedursi soltanto da prove reali, per l'imperfetta conoscenza dell'azione dei nuovi mezzi d'offesa e più ancora della capacità di resistenza di taluni dei materiali impiegati dalla difesa, si accumulano nella risoluzione dei singoli problemi d'afforzamento le incertezze che hanno dato origine alle non ancora definite questioni.

Perciò, a proposito di taluni recenti studî, dei quali si ebbe occasione di far cenno in questo scritto, si ravvisò opportuno un richiamo ai principî generali dell'arte della guerra ed alle considerazioni che emergono dalla loro applicazione nell'esame delle questioni sopra ricordate.

Gennaio 1898.

E. Rocchi
maggiore del genio.

PLASTOMENITE

del maggior generale R. WILLE[1]

Le polveri infumi sono ancora nella loro infanzia, e quindi è còmpito di chi deve curarne la conservazione e di chi deve adoperarle di studiarne a fondo i caratteri, riconoscerne i difetti per giudicare se sieno tollerabili, se sieno rimediabili e con quali mezzi. A raggiungere questo scopo non è di poco giovamento il lavoro testè pubblicato dal generale Wille, giacchè egli non si limita a far parola di un nuovo esplosivo al quale fu imposto il nome di *plastomenite*, ma entra in considerazioni d'ordine generale sulle polveri infumi, sui vantaggi ed inconvenienti che presentano ed essenzialmente sulla loro stabilità chimica. A chi non ebbe occasione di fare questa importante lettura, presentiamo queste pagine, nelle quali si sono accennati di volo i concetti che l'autore ampiamente tratta e discute.

La plastomenite è una polvere pressochè infume, fabbricata a Jessen presso la città di Sommerfeld (linea ferroviaria Berlino-Breslau) dall'officina Hermann Güttler. Tale officina, costruita nel 1890, comprende 15 edifizi posti alla prescritta distanza l'un dall'altro, quasi tutti muniti di muri di cinta; ha un laboratorio chimico ed un poligono per le prove di tiro.

Il principio fondamentale, su cui è basata la fabbricazione della plastomenite, è il seguente:

Se un idro-carburo nitrato, di consistenza solida (come il dinitro o trinitrobenzolo, il dinitro o trinitrotoluolo, il dinitro o trinitrofenolo, il mononitro, dinitro o trinitronaftolo ecc.) è portato alla fusione mediante il calore, esso scioglie

(1) *Plastomenit*, von R. Wille, generalmajor z. D. — Verlag von R. Eisenschmidt. — Berlin, 1898.

completamente un nitro-carburo idrato col quale venga a contatto, come per esempio la nitrocellulosa idrata o qualunque altra sostanza nitrata ottenuta dallo zucchero, dall'amido, dalla gomma, ecc.

Il prodotto di questa fusione, che chiamasi plastomenite, si mette in forme ed allora s'indurisce ed assume una consistenza cornea. Esso è insensibile all'umidità ed alle influenze atmosferiche; si può intagliare, fondere, tornire, trapanare, levigare, per farne oggetti ed utensili diversi; si può anche spalmare su altri oggetti per servire da lacca o smalto, e serve anche a rendere impermeabili stoffe e tessuti. Introducendo nella massa, quando è pastosa, sostanze coloranti, si possono ottenere imitazioni di lapislazuli, malachite, alabastro, avorio, corallo, ecc.

La plastomenite non è per se stessa esplosiva. Per renderla tale occorre aggiungere una sostanza molto ossigenata, cioè un nitrato, un clorato, un cromato, ecc.; ma si raggiunge lo stesso scopo facendo entrare nella sua composizione una quantità piuttosto rilevante d'idro-carburo nitrato rispetto alla quantità di nitro-cellulosa.

Dosamento. — Fra le materie sopra indicate, si prescelsero per la plastomenite esplosiva le seguenti:

il dinitrotoluolo e qualche volta il trinitrotoluolo,
la nitro-cellulosa,
il nitrato di bario.

Quest'ultima sostanza è quella che serve a rendere il composto esplosivo; ma dalle esperienze fatte risulta che col dosamento di 30 parti di nitrotoluolo e 70 parti di nitro-cellulosa si ottiene un esplosivo di molta forza balistica e di facile innescamento. Però se una parte di nitrotoluolo vien sostituita con nitrato di bario, il che si fa per diminuire la pressione dei gas, per aumentare la densità della polvere e per diminuirne il prezzo, si cade nell'inconveniente di aumentare il fumo e le fecce. Perciò la quantità di nitrato di bario andò sempre diminuendo nella fabbricazione della plastomenite e probabilmente sarà in avvenire ridotta ad un minimo o soppressa.

Nei saggi di recente fabbricazione si è aggiunto il cromato di potassio in ragione del 0,5 fino al 3 % per favorire la completa combustione della polvere ed ammorzare la fiamma. Si ottenne anche l'altro vantaggio che le fecce facilmente si distaccano dalla camera e dall'otturatore. Esse però si producono usando cartocci di filaticcio nei cannoni, mentre nelle armi portatili la produzione delle fecce è affatto insignificante.

In omaggio al principio che ogni arma debba avere la sua polvere speciale, il dosamento della plastomenite varia secondo l'arma ed i calibri. Nei primi saggi si fece uso del dinitrotoluolo, come quello che dà luogo a moderate pressioni; senonchè la polvere così preparata richiedeva cariche piuttosto forti, e per conseguenza allungamento della camera e del bossolo. Perciò per alcune specie di polvere si fece uso del trinitrotoluolo molto più energico. Per ottenere altre varietà di polvere si fecero miscele di polvere al dinitro ed al trinitrotoluolo. Si ottennero per conseguenza i seguenti tipi di polvere che differiscono fra loro per la densità, per la progressività e per la forza che sviluppano.

Tipi di polvere.

COMPONENTI DELLA POLVERE	A) *per fucileria*			B) *per cannoni da campagna*			C) *per pistole*	D) *per esercitazioni*	
	N. 1	N. 2	N. 3, miscela	N. 4	N. 5	N. 6, miscela	N. 7	vecchio tipo	nuovo tipo
	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Nitrocellulosa	75	61	68	75	60	65	70	60	70
Dinitrotoluolo	12,5	—	6	12,5	—	5	—	5	—
Trinitrotoluolo	—	26	13	—	25,5	17	18	—	5
Nitrato di bario . . .	12,5	13	13	12,5	12,5	12	10	35	23
Cromato di potassio .	—	—	—	—	2	1	2	—	2

Fabbricazione. — Per preparare la nitro-cellulosa si acquista il cotone puro (cellulosio) sotto forma di cartoni, dalla fabbrica Korn e Bock di Breslau. Esso vien tagliato a strisce di 50 per 2 *cm* ed introdotto nel cilindro verticale di un forno di torrefazione, nel quale cilindro entrano gas riscaldati a 350° C., che non hanno azione chimica sulla cellulosa (acido carbonico, ossido di carbonio, azoto). Essi avviluppano e tengono in continuo moto le strisce di cellulosa e quando nell'uscire segnano la temperatura di 250° C., cioè dopo circa 1 ora e $^1/_2$, s'interrompe l'operazione. La materia rimane però per circa altre 2 ore a raffreddarsi nel cilindro, sempre circondata da gas che non hanno su di essa azione chimica, affinchè tutti i suoi pori ne restino impregnati, e perdano la facoltà di assorbire aria atmosferica, ossia ossigeno, che poi potrebbe dar luogo ad una spontanea combustione. Dopo tale operazione la cellulosa perde il 25 $^0/_0$ del suo peso, acquista un colore bruno chiaro, diventa friabile, e vien frantumata in grossi grani con macine Excelsior e poi in piccoli grani (del diametro di 0,3 a 0,8 *mm*) mediante le stesse macine, ovvero in tamburi con pallette.

Per nitrare la cellulosa in grani si adopera una miscela di acido nitrico ed acido solforico messa in vasche di alluminio, nelle quali la cellulosa entra progressivamente per mezzo di truogoli a luce ristretta. Occorre un'ora per immergere 10 *kg* di cellulosa, ma quando l'immersione è terminata, essa rimane ancora un'ora negli acidi e sempre in continuo movimento mediante un apparecchio meccanico. Ogni vasca contiene 60 *kg* di miscela acida e 10 *kg* di cellulosa.

Ottenuto in questo modo il nitrato, bisogna lavarlo in acqua corrente, prima fredda, poi calda, per fargli perdere gli acidi in eccesso.

Per la lavatura a freddo si adoperano due serie di tramoggie. Nella prima serie si fa due volte il cambio dell'acqua, nella seconda sei volte, ed agitando continuamente il nitrato con raschiatoi di legno. Tale operazione ha la durata di 6 ore.

La lavatura a caldo si fa in vasche di legno riscaldate con getti di vapore, i quali col concorso di mezzi meccanici

producono il rimescolamento continuo della materia. L'acqua è cambiata da 6 ad 8 volte, e l'operazione dura 10 ore.

Finalmente la cellulosa nitrata vien messa in cilindri, ove rimane per altre 10 ore in acqua calda ed in continuo movimento.

La cellulosa dopo nitrata guadagna il 50 % del suo peso. Per neutralizzare gli ultimi residui acidi si aggiunge una piccolissima quantità di carbonato di soda. Dall'esame chimico risulta che essa contiene il 12,33 % di azoto. Allo scopo di assicurar meglio la sua stabilità vien tenuta fino al momento che occorre adoperarla in recipienti immersi in acqua corrente. Uno dei recipienti vien riscaldato con getto di vapore se la stagione è fredda. Prima d'impastarla con gli altri componenti vien compressa con torchio a vite fino a che le rimanga il 60 % di acqua.

Il dinitro ed il trinitrotoluolo vengono forniti dal laboratorio chimico di Griesheim, il primo sotto forma di cristalli giallo-bruni, il secondo in bricioli friabili color zolfo. Qualunque dei due si voglia adoperare, occorre prima ridurlo in polvere sottile, insieme col nitrato di bario, mediante tamburi di ferro con entro pietre silicee. Il dinitrotoluolo è molto resinoso ed attaccaticcio, ma l'operazione riesce facile per la presenza del nitrato di bario che è arenoso.

Ottenuta questa farina, essa si mischia colla nitrocellulosa, che come si è detto contiene il 60 % di acqua, facendo uso delle macchine da impasto Werner e Pfleiderer. Durante questa operazione si aggiunge, se si vuole, la prestabilita piccola quantità di cromato di potassio.

La pasta che si ottiene si fa prosciugare all'aria aperta in cassetti di alluminio o di ottone, disposti nei varî piani di apposite stufe di ferro che sono protette da pareti di gesso e copertura di lamiera. L'aria riscaldata mediante il vapore passa per i diversi cassetti ed esce per due sfogatoi. Se il calore diventa eccessivo, un apparato elettrico ne dà l'avviso.

La pasta asciugata vien posta nei cilindri di un torchio idraulico riscaldati con uno speciale congegno a vapore. Il riscaldamento si porta fino alla temperatura di 72° C., se la

pasta contiene il dinitrotoluolo, ovvero fino a 82° C. se essa contiene il trinitrotoluolo, essendo questi i punti di fusione dei due ora nominati idro-carburi nitrati.

Per effetto di questo calore il nitrotoluolo scioglie la nitrocellulosa idrata e la fusione è resa completa dalla pressione, che porta ad intimo contatto i due elementi. Perciò questa pressione si fa variare dalle 40 alle 200 atmosfere, a seconda che si voglia una parziale o totale fusione della nitrocellulosa, cioè a seconda dell'uso a cui la polvere è destinata; imperciocchè quando la fusione è incompleta si ottiene una polvere che più facilmente esplode, come appunto si desidera nella polvere da esercitazione.

Mediante la pressione la plastomenite è ridotta in sottili gallette circolari di color bruno-lucente, di gran durezza e tenacità, le quali se colpite da pallottole di fucile non esplodono, ma restano nettamente forate.

La frantumazione delle gallette si fa per mezzo di cilindri accoppiati, la prima coppia con superficie dentate, le altre con superficie scanalate.

Le rimanenti operazioni non offrono nulla di speciale.

Usando i procedimenti che abbiamo succintamente descritti, non è mai avvenuto uno scoppio nell'officina.

La granitura della polvere per armi portatili varia fra 0,6 e 2,5 *mm* a seconda dei calibri. La polvere preparata pel cannone da campagna tedesco ha i grani che variano fra 2,5 e 3,5 *mm*.

Densità reale. — Oscilla fra 1,65 e 1,68 a seconda della compressione a cui fu sottoposta nella fabbricazione.

Densità gravimetrica. — Oscilla fra 656,4 e 811,8 *g* a seconda della granitura e densità reale delle diverse polveri.

Resistenza agli sbattimenti. — Con un apparecchio meccanico si comunicarono ad un bossolo contenente 50 *g* di polvere 840 000 scosse, in ognuna delle quali il bossolo cadeva per l'altezza di 20 *mm* e si raccolse soltanto il 0,01 °/₀ di

polverino. Ciò prova che la plastomenite è resistentissima agli sbattimenti.

La polvere da esercitazione produce più polverino per la poca quantità di nitrotoluolo che contiene e per la limitata pressione a cui la galletta è sottoposta, però la sicurezza del suo impiego non può dar luogo ai dubbi sollevati dal periodico *Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie-und Genie-Wesens* (1896, pag. 175). Non di meno nella polvere fabbricata nel 1897 si mise riparo a tale inconveniente.

Igroscopicità. — La plastomenite nelle condizioni normali contiene l'1,7 % di acqua, al massimo 1,8; nè vi è convenienza a conferirle un grado minore d'umidità, perchè sarebbe difficile fargliela conservare a lungo, ed anche perchè ciò facendo risulterebbe meno favorevole il rapporto fra la forza viva e la pressione, come apposite esperienze di tiro hanno dimostrato.

In grazia della sua struttura vitrea è poco sensibile alle variazioni atmosferiche, ed infatti dopo averla tenuta per 4 anni continui in locali in cui l'aria esterna aveva libero accesso, in recipienti di legno o in sacchi di traliccio, non si rilevò un aumento di umidità tale che meriti la pena di essere menzionato. Però la polvere da esercitazione è più igroscopica, ed il già menzionato periodico sollevò dubbi sulla sua facile accensione, avendo assorbito l'11,8 % di umidità *dopo essere rimasta per 36 ore in un ambiente saturo di vapore*. Ma il Wille giustamente osserva che in pratica un caso simile non avverrà mai. Più concludente gli sembra l'esperimento fatto a Jessen su di un saggio di polvere che, dopo essere rimasto un anno intero in una grotta umida ed in recipiente scoperchiato, non dette luogo nello sparo a nessun inconveniente, essendosi ottenuta facile accensione nelle armi, pochissimo fumo, nessuna fiamma, detonazione normale e completa frantumazione dei falsi proiettili. Con la polvere che si è cominciato a fabbricare nel 1897, si avranno certamente risultati ancora più soddifacenti.

Resistenza agli urti. — Negli esperimenti fatti nel 1893 a Bukarest per trovare la polvere più adatta al fucile rumeno M. 1893, la commissione incaricata dichiarò che la plastomenite non presenta alcun pericolo nel maneggio, nè sviluppa gas nocivi.

Si fecero poi a Jessen tiri piuttosto rapidi col detto fucile contro casse di legno ripiene di plastomenite alla distanza di 6 *m*, mettendo una volta 25 colpi ed un'altra 23 colpi in rettangoli ristrettissimi, e non avvenne l'esplosione. Soltanto in un simile esperimento fatto a Bukarest, dopo 4 colpi la polvere si accese, senza esplodere.

Nelle prove fatte sull'incudine si ebbero i seguenti risultati:

forza viva 25 *kgm*, la polvere non si accese;
» 45 » » si accese al 3° colpo;
» 55 » » » al 2° colpo parzialm.;
» 75 » » » al 1° colpo.

Questi risultati provano che la plastomenite non è inferiore a nessun altro esplosivo per la sicurezza di maneggio, anzi è superiore e di molto a parecchi fra essi.

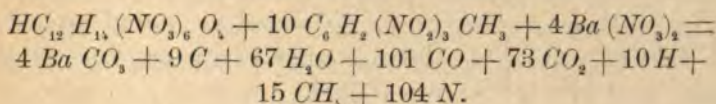
Prodotti della decomposizione. — Presso la R. Scuola d'artiglieria e genio a Charlottenburg il professor Götting fece esplodere con la corrente elettrica una certa quantità di plastomenite in un recipiente chiuso, quindi introdusse i gas in un eudiometro, e dall'analisi risultò che in 100 volumi di gas vi erano:

NO	10,75
CO_2	27,48
CO	36,02
CH_4	9,01
H	1,94
N	14,80

I pesi dei varî elementi risultanti dalla decomposizione, non esclusi il vapore acqueo e le fecce, sono secondo i suoi calcoli i seguenti:

Ossido di azoto . . .	8,22 %	di peso.
Acido carbonico. . .	30,89	»
Ossido di carbonio .	25,71	»
Metano	3,69	»
Idrogeno	0,10	»
Azoto	10,55	»
Vapore acqueo . . .	8,64	»
Residui solidi (fecce)	12,20	»

Secondo i ragionamenti del Götting all'atto della decomposizione sotto alta pressione avverrebbe la seguente trasformazione:

$$HC_{12}H_{14}(NO_3)_6O_4 + 10\,C_6H_2(NO_2)_3CH_3 + 4\,Ba(NO_3)_2 = 4\,Ba\,CO_3 + 9\,C + 67\,H_2O + 101\,CO + 73\,CO_2 + 10\,H + 15\,CH_4 + 104\,N.$$

La combustione all'aria libera avviene, come fu dichiarato dalla commissione di ufficiali rumeni, in modo progressivo, senza proiezione di grani, senza esplosione, senza emissione di gas nocivi (1).

Fumo e fecce. — Sono due inconvenienti che generalmente vanno sempre accoppiati, però non sempre il fumo è cagionato dalla proiezione di parti solide che si formano all'atto della decomposizione della polvere, potendo esso anche derivare dal condensamento del vapore acqueo, e probabilmente anche dall'azoto, che con l'ossigeno dell'aria dà luogo a nuove combinazioni. Per questi motivi non vi possono essere polveri assolutamente infumi.

Qualunque però sia la causa che produce il fumo, è sempre desiderabile ch'esso sia scarsissimo.

La plastomenite di primitiva fabbricazione, contenendo una quantità relativamente forte di nitrato di bario, produceva fumo e fecce piuttosto abbondanti. Ma questa abbondanza è tutta relativa, giacchè nelle prove di tiro, fatte per

(1) Almeno gli effetti di questi gas non furono avvertiti.

conto del governo rumeno, risultò che la nuvoletta prodotta nello sparo era molto piccola, di color bianco-azzurro, trasparente e che subito si dileguava. Dopo 100 colpi si rilevò che uno stoppaccio introdotto a viva forza nella canna aveva aumentato di peso, per le fecce assorbite, solo di $^{1}/_{1000}$ di gramma.

Circa alla plastomenite di recente fabbricazione, il generale Wille assicura di aver egli stesso rilevato che il fuoco di fucileria, qualunque sieno le condizioni atmosferiche, produce un fumo tanto scarso, trasparente e di pronto dileguamento, che sotto questo riguardo la plastomenite non può temere confronto con altre polveri infumi.

Da esperimenti fatti presso il laboratorio chimico-tecnico di Berlino, risultò che la plastomenite con cromato di potassio può dare il 9,53 fino al 10,6 % di fecce, costituite per la maggior parte da sale di bario, e che esse non intaccano il ferro fino a che non diventi rovente, ma possono ossidarlo col tempo, se diventano umide.

Stabilità chimica. — Per rilevare quale stabilità chimica possegga la plastomenite, non si è creduto di sottoporla alla prova del jodio, generalmente usata, perchè fornisce risultati poco sicuri (1).

Oltre alla prova del jodio vi è quella d'introdurre un provino contenente piccolissima quantità di polvere in un bagno d'olio riscaldato a 100° C., nel quale la temperatura aumenti di 5° per ogni minuto. Dal tempo che impiega la polvere a sprigionare vapori bruni e ad esplodere, si arguisce della sua stabilità chimica.

Ma neanche questo mezzo fu adottato per la plastomenite e si è preferito di tenerla esposta per lungo tempo ad un medio calore (al disotto dei 100° per escludere ogni possibilità di scoppio) e di riconoscere con pesate successive, se

---

(1) I motivi che possono rendere fallace questa prova sono indicati in una nota che fa seguito a questo scritto.

parte della sua materia si volatilizzi per effetto di decomposizione, come potrebbe avvenire in seguito a lunga permanenza nei magazzini e per effetto di vicende atmosferiche.

Una tal prova è stata intrapresa presso il laboratorio pirotecnico di Delft (Paesi Bassi). La polvere chiusa in tubi orizzontali rimase esposta per 12 ore al giorno alla temperatura di 90°; ma un giorno per settimana i tubi si lasciavano aperti per dar sfuggita alle parti volatilizzate. Dopo 13 settimane, cioè dopo essere rimasta esposta per 936 ore alla temperatura di 90°, la polvere presentava una diminuzione di peso del 2,60 %. Però detraendo l'1,8 %, per l'umidità che prima conteneva, rimane l'insignificante perdita del 0,8 %.

Questo risultato deve ritenersi soddisfacentissimo e fa fede della grande stabilità chimica della plastomenite.

Riscaldamento delle armi. — Negli esperimenti fatti per conto del governo chileno per la scelta di un fucile, si rilevò che dopo 50 colpi a tiro celere le diverse qualità di polvere, che si adoperarono, riscaldarono le canne a temperature comprese fra 104 e 135 gradi; mentre che la plastomenite riscaldò la canna solo a 103°. Dopo 100 colpi si ebbero valori compresi fra 126 e 185° e la plastomenite dette luogo alla temperatura di 150° e perciò perdette nella 2ª serie il posto in prima linea che aveva acquistato nella 1ª serie di 50 colpi. Ma il Wille osserva che, se in pratica è poco probabile che un soldato abbia a fare 50 colpi di seguito a tiro rapido, è quasi impossibile che ne abbia a fare 100, e perciò rimane sempre alla plastomenite il vantaggio di riscaldare le armi meno di ogni altra polvere in una serie normale di colpi.

Proprietà balistiche. — Il problema della balistica interna sta nell'ottenere una rilevante forza viva con un moderato valore della pressione massima dei gas. Il valore minimo della pressione atta a produrre una data forza viva corrisponde ad una pressione che si dovrebbe mantenere costante per tutto il tempo impiegato dal proiettile a percorrere l'anima. Essa

è la media di tutte le pressioni che effettivamente si sviluppano (1). Se in pratica non è possibile ottenere che lo sviluppo dei gas avvenga in modo così regolare, si deve sempre mirare a ravvicinare all'unità il rapporto fra la pressione media e la pressione massima.

Colle polveri ora in uso tal rapporto oscilla fra i limiti

$$1 : 2{,}64 \qquad \text{e} \qquad 1 : 3{,}84$$

come si può rilevare dallo specchio riportato alla pagina seguente. Colla plastomenite tal rapporto varia fra

$$1 : 1{,}71 \qquad \text{e} \qquad 1 : 2{,}39$$

Dunque il più alto rapporto che si ha colla plastomenite è sensibilmente inferiore al minimo rapporto ottenuto con le altre polveri; lo chè vuol dire che a parità di effetti balistici la plastomenite è quella che dà luogo alla minore pressione di gas, o viceversa, a parità di pressione, produce maggiori effetti balistici.

Per dimostrare che con la plastomenite il rapporto fra la pressione media e la massima si mantiene in limiti così favorevoli, il Wille presenta un gran numero di tabelle indicanti i risultati dei tiri eseguiti con fucili di piccolo calibro di recente adottati nei varî paesi e con altri fucili, come pure con pistole allestite da fabbriche private, tabelle che per amor di brevità omettiamo. Non tralasceremo però di dare le seguenti notizie.

---

(1) Il generale Wille deduce la pressione media dalla velocità iniziale v, dalla densità trasversale del proiettile d, e dalla lunghezza d'anima l che questo percorre facendo uso della formola

$$P = \frac{0{,}0055\ d\,v^2}{l}$$

della quale ha dato ragione in questo ed in precedenti scritti.

FUCILI	Calibro	Velocità iniziale	Pressione		Rapporto $P : P^1 = 1 :$
			media P	massima P^1	
	mm	*m*	*kgm*	*kgm*	
Tedesco M. 88	7,9	646	1033	3300	3,19
Argentino M. 91 . . . . . . Turco M. 90	7,65	652	1050	3100	2,95
Belga M. 89. . . : . . .	7,65	600	864	3100	3,59
Danese M. 89	8	630	620	2380	3,84
Inglese M. 89	7,696	610	886	2900	3,27
Francese M. 86/93	8	632	889	3070	3,41
Italiano M. 91	6,5	709	1232	4100	3,33
Olandese M. 93	6,5	730	1232	3800	3,08
Nord-Americano M. 91 . . .	7,62	610	927	2760	2,98
Norvegese M. 93	6,5	730	1290	3900	3,02
Austro-Ungarico M. 88/90 . .	8	620	953	3100	3,25
Rumeno	6,5	740	1424	4350	3,03
Russo M. 91	7,62	635	923	3000	3,25
Svizzero M. 89	7,5	620	934	2700	2,89
Spagnuolo M. 93	7	710	1210	3200	2,64

N.B. — Questo specchio è un'abbreviazione di quello dato dal Wille nel quale sono indicati tutti i valori occorrenti a calcolare la pressione media.

Nei tiri che si fecero per riconoscere l'influenza del calore delle cartucce, si ottenne: una variazione di 8 *m* nella velocità (misurata a 25 *m* dalla bocca) per 40° di differenza nel calore delle cartucce; una differenza di 12,2 *m* nella velocità e di 176 *kg* nella pressione, per 50° di differenza nel calore delle cartucce. — Questi risultati non hanno bisogno di commenti.

Nei tiri che si fecero per riconoscere l'influenza dell'umidità della polvere, si ebbero i seguenti risultati:

Per l'umidità normale della polvere, che è di 1,7 %, il rapporto fra pressione media e massima fu di 1 : 1,93; aumentando l'umidità fino al 2,5 % tal rapporto divenne più favorevole, cioè di 1 : 1,84. Viceversa diminuendo l'umidità fino a 0,85 %, si ottenne il rapporto meno favorevole di 1 : 2,77, ed anche meno favorevole diventò (1 : 3,04) quando il grado di umidità fu ridotto a zero.

Ma in pratica una diminuzione di umidità nelle polveri non giunge mai a questi limiti, anzi è molto più probabile il caso che l'umidità normale aumenti, quindi bisogna ritenere che la plastomenite si trovi in buone condizioni per ciò che concerne l'influenza dell'umidità atmosferica.

In questi esperimenti si rilevò eziandio una diminuzione di 3,38 *m* nella velocità misurata a 25 *m* dalla bocca, per ogni aumento dell'1 per 1000 nell'umidità della polvere.

Considerazioni critiche sulle polveri infumi.

Il generale Wille dopo aver messo in evidenza i pregi della plastomenite, ed anche i suoi piccoli difetti, enumera gl'inconvenienti ed i vantaggi che presentano le altre polveri infumi. Noi li riassumeremo brevemente.

Polveri a base di fulmicotone. — È noto che in esse il fulmicotone è ridotto a gelatina mediante l'etere acetico o l'acetone, ma spesso contengono canfora, nitrato di bario o di ammonio e nitrobenzolo. Le loro qualità balistiche sono soddisfacenti, ma per gli elementi volatili che contengono, la loro composizione a lungo andare rimane alterata e le qualità balistiche ne soffrono detrimento. Si rilevò che una buona polvere al fulmicotone dopo alcuni anni di conservazione dette luogo a sensibile diminuzione nella velocità iniziale (50 a 80 *m* in un fucile da 8 *mm*).

L'acetone ovvero l'etere acetico, che sono volatili, non vengono mai eliminati completamente dalla polvere, anzi il Romocki nella sua storia degli esplosivi asserisce che vi sono polveri che contengono diversi per cento di etere. Circa alla canfora, essa si volatilizza con tanta facilità, che rese vano ogni tentativo fatto in Austria-Ungheria per allestire bossoli di celluloide impregnati di canfora per renderli impermeabili.

Inoltre la polvere al fulmicotone è molto sensibile all'umidità. E questo fu il principale motivo che indusse l'Austria-Ungheria a rinunciare a tale esplosivo, essendosi verificato

che anche un piccolo aumento di umidità arrecava sensibile diminuzione nella velocità iniziale, ritardi nell'accensione, scatti a vuoto, combustione incompleta e conseguente sviluppo di fiamma nell'aprire l'otturatore dopo lo sparo.

Essa diventa pericolosa a temperature non troppo elevate. Il comitato d'artiglieria in Russia ha trovato che per un rapido aumento di temperatura essa si accende fra i 130 e 150°, che può esplodere rimanendo 10 ore alla temperatura di 90°, che diventa pericolosa rimanendo per 6 o 7 ore alla temperatura di 65°, ovvero ad una temperatura minore per un tempo maggiore. E poichè nel polverino ch'essa produce si rinvengono granelli di fulmicotone non gelatinato, il comitato ha prescritto che nei magazzini ove si conserva la polvere al fulmicotone, o cartocci di essa polvere, si debbano prendere tali misure, che la temperatura non oltrepassi mai i 25°.

Polvere a base di nitroglicerina. — Esse sono costituite da fulmicotone e nitroglicerina, ma contengono generalmente anilina, etere acetico, vaselina ed altre materie. Hanno una energia superiore a quella delle polveri al fulmicotone, producono però un eccessivo riscaldamento e quindi un prematuro logoramento delle armi, come si deduce dai risultati delle esperienze fatte dai signori W. Macnab e R. Ristori, e che riassumiamo nello specchio riportato nella pagina seguente.

Il periodico *Arms and Explosives* (fascicolo 7°, 1893) fece palesi gl'inconvenienti che presenta la cordite. Essi impressionarono molto l'opinione pubblica, e si possono così riassumere:

Eccessivi salti nella velocità iniziale, che nel fucile Lee-Metford hanno raggiunto di mano in mano la media di 30,5 *m*, mentre che tale media era prestabilita in 4,75 *m*. Sensibile aumento nel prefissato limite della pressione. Questi due fatti provano eziandio che nella fabbricazione in grande non riesce possibile di soddisfare le premesse condizioni, nè di ottenere uniformità nel prodotto.

Eccessivo riscaldamento delle canne dei fucili e delle mitragliatrici Maxim, il quale riscaldamento ha ridotto la durata

ESPLOSIVI (4 g di ciascuno)	Calorie per ogni grammo
Polvere al fulmicotone inglese, Riflet	864
» » francese, B.N.	833
» di nitroglicerina tedesca M. 89	1291
» » inglese, Cordite	1253
» » italiana, Balistite	1317
Fulmicotone puro con 13,3 °/₀ di azoto	1061
» » gelatinato	922
Nitroglicerina pura	1652
50 °/₀ di polvere al collodio (con 12,24 °/₀ di azoto) e 50 °/₀ di nitroglicerina	1394
50 °/₀ di fulmicotone (con 13,3 °/₀ di azoto) e 50 °/₀ di nitroglic.	1410
40 °/₀ » (») e 60 °/₀ »	1467
35 °/₀ » (») e 60 °/₀ » e 5 °/₀ di vaselina.	1280

N. B. — Da questo specchio si deduce la sensibile diminuzione di calore che si consegue col gelatinare il fulmicotone e col far uso della vaselina.

delle canne a 2000 e 3000 colpi, mentre che era stata valutata a 4000 o 5000 colpi. E questo riscaldamento porta altri inconvenienti, cioè aumenta la tensione dei gas, e può dar luogo ad infortuni nel caso si lasci nell'arma una cartuccia per un certo tempo, prima di spararla.

Il capitano Noble per rinfrancare gli animi mise in rilievo la grande energia balistica della cordite, la sua grande stabilità, l'incondizionata sicurezza che presenta se colpita da proiettili; ammise però che danneggia le armi più che qualche altra polvere e tenne il silenzio circa la poca uniformità dei prodotti e circa i grandi salti nella velocità iniziale e nella pressione.

Il Wille aggiunge che la poca sicurezza contro lo scoppio che essa presenta si può desumere dalle numerose esplosioni che avvennero nella prima metà dell'anno 1894 nell'officina

Waltham-Abbey e dal fatto che accadde nel gennaio 1897 nella piazza d'armi di Woolwich, ove una cassa di cordite esplose per effetto di un colpo ed altre 12 casse poste ad una certa distanza esplosero immediatamente. Gli effetti furono avvertiti in un circuito di 33 *km* di diametro.

Se la composizione chimica della polvere contenente nitroglicerina si mantenga inalterata ai grandi caldi ed ai grandi freddi, è cosa che secondo il Wille non fu ancora accertata. Ammettendo pure che sieno riuscite favorevoli le numerose prove fatte a questo scopo colla cordite in Inghilterra e nelle sue colonie, e ritenendo infondate alcune notizie poco rassicuranti su altre polveri della specie date da qualche periodico militare, rimane sempre di grandissima importanza il risultato degli esperimenti fatti dal dottor Balduin Wehrhahn, esposti nella *Chemiker-Zeitung* (anno 1896, n. 73, pag. 705). Da essi risulta:

Le polveri contenenti nitroglicerina sono poco volatili alle medie temperature e quando si mantengono asciutte. Una balistite che contenga il 40 % di nitroglicerina può rimanere molte settimane esposta ad un calore asciutto di 20 a 40° C., senza che il suo peso (dopo aver perduta tutta la sua umidità) vada soggetto ad un'apprezzabile diminuzione. Ben altro avviene quando sia ripetutamente esposta all'aria umida ed il grado di umidità sia variabile. Allora la nitroglicerina si volatilizza ed a lungo andare può completamente sparire. Per provarlo si distesero su di un piatto di vetro 30 *g* di balistite ridotta in cubi di 1 *mm*, ed alternativamente questa polvere fu esposta in ambienti più o meno umidi, avendo cura di far variare la temperatura fra i 20 e 40° C., ed il grado di umidità fra il 100 % ed il 30 %. Dopo 6 mesi essa perdette il 12 % di nitroglicerina.

Il Wille termina queste considerazioni esprimendo il parere che tanto le polveri a base di fulmicotone, quanto quelle a base di nitroglicerina hanno bisogno di esser perfezionate, affine di assicurare la loro stabilità. Se ciò possa avvenire senza alterare sensibilmente la loro composizione, i loro caratteri balistici ed i metodi di fabbricazione, è cosa che l'esperienza

dimostrerà. Rimarrà però sempre alle polveri che contengono nitroglicerina l'inconveniente di sviluppare un eccessivo calore, con grave danno delle armi (1).

Difetti e vantaggi della plastomenite.

Gli ufficiali tedeschi e stranieri che ebbero occasione negli anni 1894-95 di assistere a prove di tiro con plastomenite di antica fabbricazione, giudicarono quasi unanimamente che essa produceva fumo e fecce in quantità piuttosto abbondante e che richiedeva cariche piuttosto forti e per conseguenza allungamento della camera nelle armi.

L'inconveniente del fumo e delle fecce è stato già eliminato, come innanzi si è detto, col diminuire il nitrato di bario e coll'introdurre il cromato di potassio; quindi per questo riguardo la plastomenite può competere vantaggiosamente con tutte le altre polveri quasi infumi. Questa modificazione nel dosamento ha naturalmente apportato l'altro vantaggio che per ottenere un dato effetto balistico occorre una carica di peso minore (essendo diminuita la quantità di materia inerte) e per ciò anche una camera di caricamento meno spaziosa.

Però il passo fatto non è stato abbastanza lungo e tuttora la plastomenite richiede una carica un po' maggiore delle altre polveri, e per conseguenza una camera di caricamento più spaziosa.

Non vi è dubbio che grandissimi sono i vantaggi inerenti ad una piccola carica, sia per la quantità maggiore di munizionamento trasportabile, sia per la maggior leggerezza che si ottiene nelle armi con camera ed otturatore corti; tuttavia non bisogna perder di vista quello che l'esperienza ha dimostrato in modo incontestabile, cioè che quanto minore è il

---

(1) Sarà vero quanto dice l'autore; ma per ciò che riguarda le polveri in servizio da noi, numerose esperienze hanno dimostrato che esse non presentano i difetti che egli attribuisce in generale a tutte le polveri a base di nitroglicerina. *N. d. R.*

peso dell'esplosivo occorrente a produrre un dato effetto balistico, tanto maggiori risultano gli sforzi a cui le armi sono sottoposte e tanto minore risulta l'esattezza di tiro.

Il piccolo aumento di peso nella carica si limita pei fucili a 0,5 *g* di polvere e la maggior lunghezza delle cartucce a 3 *mm* e per sopprimere queste piccole differenze non vi è convenienza a modificare (come sarebbe facile) il dosamento della plastomenite, perdendo il gran vantaggio delle moderate pressioni. Il bossolo non aumenta di peso, potendo essere più sottile degli altri, a causa della moderata pressione.

Se poi si voglia assolutamente riguardare come un inconveniente il piccolo aumento nel peso e nella lunghezza della cartuccia, si dovrà per lo meno ammettere che il gran vantaggio di ottenere nel rapporto fra la pressione media e la massima una riduzione maggiore del 50 %, vien pagato a molto buon mercato.

Ed a questo gran vantaggio si uniscono i seguenti, come risulta dalle cose innanzi dette:

Completa sicurezza nella fabbricazione, nel maneggio e nei trasporti, non essendo mai avvenuto un infortunio nell'eseguire tali operazioni;

perfetta stabilità in qualunque clima ed in qualunque sfavorevole condizione atmosferica, derivante dalla completa eliminazione degli acidi dalla nitrocellulosa e dall'assoluta assenza di sostanze volatili;

insensibilità quasi completa all'umidità atmosferica derivante dalla sua consistenza vitrea, ciò che rende inutile i costosi recipienti impermeabili ed a chiusura ermetica, e renderebbe anche inutili i bossoli metallici se non fossero richiesti per altre esigenze;

piccolissima influenza dell'umidità sugli effetti balistici, essendosi accertato che l'umidità portata artificialmente fino al 2,5 % arreca insensibile variazione sul rapporto fra pressione media e massima, e che anzi questo rapporto migliora;

piccolissima influenza del calore sviluppato dalla combustione della carica sugli effetti balistici;

facile innescamento, per il quale non occorre nè una carica addizionale di polvere nera, nè inneschi di straordinaria energia.

E non ostante i vantaggi finora conseguiti, non si deve ritenere che la fabbricazione della plastomenite sia giunta alle colonne d'Ercole, chè anzi, grazie allo studio incessante di chi dirige l'officina ed ai mezzi potenti che questa possiede, vi è la sicurezza che la produzione sarà sempre in relazione colle crescenti esigenze della balistica.

Nota sulla prova di stabilità degli esplosivi.

È noto che gli esplosivi nitrati non hanno una grande stabilità chimica. A 180° esplodono quasi tutti, ma a temperature molto inferiori può cominciare la loro decomposizione. Un mezzo efficacissimo per impedirla è quello di eliminare completamente gli acidi, rimasti in eccesso, con successive e prolungate lavature; ma per raggiungere meglio lo scopo si è creduto opportuno di introdurre negli esplosivi sali o terre alcaline per neutralizzare ogni resto di acidità, ed anche per neutralizzare gli acidi che in seguito si possono sviluppare per un principio di decomposizione. Altre sostanze si aggiungono per moderare o per aumentare la potenza esplosiva.

Per verificare poi se gli esplosivi conservati nei magazzini veramente conservino la loro stabilità chimica, si sono usati diversi mezzi, ma il più comune è la prova al joduro di potassio o la prova al calore, adottata prima in Inghilterra e poi in quasi tutti gli altri paesi (1).

Per eseguirla s'introduce l'esplosivo preventivamente triturato in un provino ermeticamente chiuso con tappo di gomma elastica, e si sospende in esso una carta preparata con amido e joduro di potassio, umettandola prima per una certa lunghezza con una soluzione di parti eguali di acqua

(1) Vedasi *Giornale d'artiglieria e genio*, 1891, pag. 101.

e glicerina. S'introduce il provino in un bagno d'acqua, portato alla temperatura di 170° F. (76 $^{2}/_{3}$° C.), se si tratta di fulmicotone, di 180° F. (82 $^{2}/_{9}$° C.) per gli altri esplosivi, e si lascia a tale temperatura fino a che comparisca in modo abbastanza distinto una striscia bruna sulla carta, e precisamente sulla linea di divisione fra la parte asciutta e la parte umettata. Dal tempo trascorso per ottenere tale reazione si deduce il grado di stabilità dell'esplosivo.

L'esperienza ha dimostrato che tale prova in alcuni casi non dà risultato, in altri casi dà risultati anormali. Il chimico Oscar Guttmann, che ha acquistata una grande reputazione nella vasta industria degli esplosivi, in una conferenza che tenne il 5 aprile 1897 innanzi alla *Society of chemical industry* di Londra, espose un gran numero di questi casi, soggiungendo che, avendo voluto indagarne il motivo, gli risultò, dopo una lunga serie di accurati esperimenti, che alcune sostanze, che spesso si trovano contenute negli esplosivi, impediscono la reazione a caldo del joduro di potassio, perchè o lo assorbono, o lo sciolgono, ovvero in date condizioni si uniscono chimicamente ad esso. Queste sostanze sono l'etere acetico, l'acetone, la vaselina, l'anilina, l'olio di ricino ed altre ancora.

Quanto maggiore è la densità di una polvere, tanto maggiore è la quantità che essa conserva del dissolvente adoperato ad ottenere la fusione della sostanza nitrata. Parecchie polveri contengono fino all'1 % di acetone o di etere acetico. Dall'odore dell'esplosivo ciò non si rileva, ma triturandolo e riscaldandolo in un provino il fatto si manifesta. Questo dissolvente, ovvero qualche altro elemento contenuto nella polvere e che ha pure azione sul jodio, impedisce che si manifesti la linea bruna sulla carta reattiva, perchè appena l'acido nitrico fa sviluppare il jodio, il dissolvente, o qualche altro elemento contenuto nella polvere, lo fa sparire. Quindi può avvenire che un esplosivo, che trovisi in istato avanzato di decomposizione, non dia subito origine, come si vorrebbe, alla riga oscura sulla carta. Questa riga potrà apparire dopo lungo tempo quando l'acido nitrico si sarà sviluppato in tale

quantità da prendere il sopravvento, ovvero quando l'acetone o l'altro dissolvente riesca a sfuggire per la periferia del tappo.

Non solo l'acetone (o l'altro dissolvente) influisce sull'esito della prova, bensì anche l'olio e la vaselina. Il dott. Guttmann ha rilevato che, alla temperatura alla quale la prova si eseguisce, l'olio di ricino già comincia a volatilizzarsi, e lo stesso dicasi della vaselina. Infatti ottenne dalla prova a caldo i seguenti risultati con tre saggi dello stesso fulmicotone:

Semplice fulmicotone	9	minuti
Fulmicotone con 3 goccie di olio di ricino	19	»
» » 3 » di vaselina . .	44	»

Quanto sia fallace la prova al calore si può dedurre, fra parecchi esempi citati dal Guttmann, dai seguenti. Con due carte reattive preparate da due diversi chimici, la carta *A* mostrò la reazione in un tempo doppio della carta *B*. Con un'altra polvere fu la carta *B* che impiegò un tempo maggiore della carta *A*, lo che prova che le differenze di durata non erano dipendenti da differenza di sensibilità delle due carte. Per una stessa polvere macinata verso sera si ottennero due risultati ben differenti fra un saggio provato la sera stessa, ed un altro provato all'indomani.

Il Guttmann si mise alla ricerca di un nuovo metodo di prova che non rimanesse occultato o falsato dall'azione di alcuni fra i componenti dell'esplosivo. Parecchie sostanze si presentavano adatte allo scopo, ma egli dopo aver escluse quelle che davano luogo ad inconvenienti o ad operazioni troppo lunghe e complicate, prescelse la difenilamina, come quella che, soddisfacendo ogni altra condizione, permetteva un processo perfettamente analogo a quello ora in uso col joduro di potassio.

Per preparare la soluzione di difenilamina si mischia 0,1 *g* di difenilamina cristallizzata con 50 cm^3 di acido solforico diluito (10 di acido solforico concentrato e 40 di acqua distillata) in un recipiente di vetro a collo largo e con tappo

smerigliato. Detto recipiente s'immerge in un bagno d'acqua scaldato fra i 50 ed i 55° C. La difenilamina si fonde e si scioglie nell'acido, ed allora si toglie il recipiente dal bagno, si scuote bene e quando è raffreddato si aggiungono 50 cm^3 di glicerina due volte distillata. Il recipiente si torna a scuotere e dopo averlo ben turato si ripone in un sito oscuro. Tale soluzione conserva la sua forza reattiva per 6 mesi.

La striscia di carta da filtro, larga 10 e lunga 25 *mm*, non ha bisogno di preventiva preparazione. Al momento della prova essa si sospende al gancetto che sta sotto il tappo del provino e con una bacchetta di vetro si distribuiscono due goccie di soluzione di difenilamina ai due angoli superiori della striscia. Quando le due goccie nel colare si riuniscono, avranno bagnato circa $^1/_4$ della striscia di carta.

Con ciò si risparmia la lunga e laboriosa preparazione della carta al joduro di potassio.

La quantità di esplosivo da mettere nel provino è di 1,5 *g*.

La temperatura del bagno dev'essere di 70° C.

La reazione comincia a palesarsi dopo 15 minuti. La parte umida della carta comincia a prendere un colore giallo-oscuro; dopo 1 o 2 minuti appare una striscia azzurro-oscura sulla linea di divisione fra la parte asciutta e la parte umida della carta e questo è l'istante che segna il termine del tempo che bisogna contare.

Molte particolarità sono di grande interesse nell'eseguire la prova al calore, sia adoperando la soluzione di joduro di potassio, sia la soluzione di difenilamina.

L'esplosivo dev'essere sminuzzato e non dev'essere umido, altrimenti la carta rimarrebbe interamente inumidita dal vapore e la reazione non avverrebbe. Per asciugarlo non bisogna esporlo alla temperatura di 45 o 50°, giacchè parecchi esplosivi cominciano a decomporsi a tale temperatura, e quindi si avrebbe dalla prova un risultato poco esatto. Quantunque la temperatura di 48 $^8/_9$° C. prescritta dall'istruzione inglese possa ritenersi appropriata, meglio sarebbe tener l'esplosivo alla temperatura di 40° per un'ora, anzichè a quella di 48 $^8/_9$° per un quarto d'ora. Trattandosi di gelatina

esplosiva è molto opportuno frammischiarla a polvere di talco, per suddividere la sua massa molto tenace e compatta.

Le polveri infumi non debbono essere prosciugate, perchè spesso contengono elementi che si volatilizzano a 40° ed anche perchè generalmente contengono ben poca umidità. Occorre invece triturarle e passarle allo staccio per diversi motivi. Se fossero a grani grossi, occorrerebbe molto tempo al calore per penetrare nell'interno dei medesimi, ed anche molto tempo l'acido nitrico che si sviluppa impiegherebbe a vincere la consistenza dei grani, specialmente se le superficie di questi sono grafitate. Ma se la polvere non è liberata collo stacciamento dal sottile polverino, anche soverchio tempo impiegherebbero i gas a salire nella parte superiore del provino. Lo stacciamento è pure necessario per ottenere in tutte le prove grani delle stesse dimensioni per avere un *coefficiente costante,* cioè costante il tempo occorrente a comunicare ad essi il calore e ad ottenere il principio della decomposizione.

Sul valore che può assumere questo coefficiente occorre notare quanto segue.

Se il bagno è a 70° C. e l'ambiente è a 12° C., occorrono 8 $^1/_2$ minuti per portare la cordite o la balistite sminuzzata a 69 $^1/_2$° C.; ne occorrono invece 11 se non è sminuzzata. I primi 60 gradi si acquistano in 3 minuti, ma per guadagnare gli ultimi 10 occorre un tempo molto maggiore. Se invece di tubi di vetro a pareti sottili si adoperano tubi a pareti grosse, l'aumento di durata si riduce ad una frazione di minuto. La maggior parte del tempo che s' impiega è dovuta alla presenza nel provino dell'aria, poco buona conduttrice. La tensione dell'aria riscaldata prolunga di circa 2 minuti il tempo occorrente al riscaldamento dell'esplosivo, come si è rilevato usando provini con chiusura ermetica e con chiusura non ermetica.

Quanto più piccola è la differenza fra il coefficiente costante di un esplosivo ed il tempo occorrente a stabilire l'equilibrio fra il calore esterno e quello interno del provino, tanto minore è la sua stabilità.

Il grado di calore a cui si eseguisce la prova dev'essere lo stesso in tutti i paesi per stabilire confronti fra i risultati. In principio fu fissato a $65\,^5/_9{}^\circ$ C. pel fulmicotone; poi fu portato a $76\,^2/_3{}^\circ$ C. pel fulmicotone ed a $82\,^2/_9{}^\circ$ C. per gli altri esplosivi, ma numerosi esperimenti hanno dimostrato che questa temperatura è eccessiva. Probabilmente fu adottata, perchè spesse volte la prova durava lunghe ore per i motivi che innanzi si sono accennati, e si volle abbreviarla. Colla difenilamina però questo inconveniente non si verifica e quindi giova ridurre la temperatura a 70°.

Il Guttmann ha compilato una tabella dalla quale risultano i tempi occorsi ad ottenere alla temperatura di 80° la reazione sia col joduro di potassio sia colla difenilamina. Scopo di questa tabella non è quello di stabilire confronti fra la stabilità delle varie polveri collaudate, ma essenzialmente di dimostrare che mentre l'etere acetico, l'acetone, la canfora, la vaselina, l'olio di ricino rendono illusoria la prova col joduro di potassio, si hanno risultati sicuri con la difenilamina. Tale tabella, che contiene molti dati importanti sulla composizione delle polveri in uso, è riportata alla fine di questo scritto per chi voglia consultarla.

Lo stesso Guttmann volle trovare i tempi occorrenti ad ottenere la reazione *facendo variare la temperatura di un grado per volta.* Ottenuti questi valori con diversi esplosivi, tracciò le curve relative, pigliando per ordinate i gradi di calore e per ascisse i tempi corrispondenti. Dall'esame di queste curve dedusse la legge che i tempi variano secondo la progressione geometrica seguente:

$$k + m\ ,\ k + 2\,m\ ,\ k + 4\,m\ ,\ k + 8\,m\ ,\ k + 16\,m, \text{ ecc.}$$

In questa progressione sono da considerarsi il coefficiente costante k ed il fattore m. Quanto maggiore è il valore della costante, tanto maggiore è il tempo che occorre a dar principio alla decomposizione. Quanto maggiore è il fattore m, tanto più lenta procederà la decomposizione. Vi sono polveri che hanno un gran valore per la costante ed un piccolo valore per il fattore, altre che presentano il caso inverso. Le migliori

polveri sono quelle che hanno un gran valore sia per la costante, che per il fattore.

Il Guttmann conchiude che svariati, numerosi ed oscuri sono i motivi che possono render vana la prova al calore, anche se fatta col metodo da lui proposto e probabilmente molti di questi motivi sono riposti nelle condizioni fisiche in cui si trova l'esplosivo. Perciò la prova al calore deve sempre riguardarsi come una prova empirica, ma i benefici effetti con essa finora ottenuti l'hanno resa indispensabile.

Circa al modo di ottenere la stabilità negli esplosivi, il Guttmann così si esprime:

Gli esplosivi al giorno d'oggi vengono preparati con tanta cura che l'unica causa determinante la loro decomposizione è il calore. Però quando un esplosivo è puro, può conservare nelle ordinarie condizioni e con l'osservanza delle prescritte norme indefinitamente la sua stabilità. Valga ad esempio il recipiente di nitroglicerina conservato nell'officina Nobel in Avigliana, che è la prima nitroglicerina preparata dal professore Sobrero nell'anno 1847. Essa ogni anno vien collaudata ed ogni anno dà prova di conservare la sua stabilità. Quando però agli esplosivi si aggiungono sostanze che servono a neutralizzare gli acidi ovvero ad aumentare o moderare la forza esplosiva, esse sostanze possono menomare la stabilità chimica del prodotto. Questa stabilità può essere anche influenzata dai metodi tenuti nella manipolazione.

Le sostanze alcaline, se introdotte nel fulmicotone o nella nitroglicerina, arrecano più danno che utile, perchè, se la decomposizione comincia, essendo esse in piccola quantità vengono subito consumate; d'altra parte parecchie di esse hanno la proprietà di provocare la decomposizione. Per esempio il carbonato di soda, introdotto nella gelatina-dinamite, aumentò la durata della prova al calore nei saggi di cattiva qualità, perchè neutralizzava gli acidi già sviluppati ed abbreviò la durata della prova in un saggio di buona qualità, perchè ne facilitò la decomposizione. Aggiungendo carbonato d'ammonio nella gelatina esplosiva, il fulmicotone in parte vien consumato e la nitroglicerina rimasta libera trasuda

dai recipienti, bagnando le pareti ed il pavimento del magazzino.

L'acido picrico, i picrati, il nitrobenzolo, il nitrotoluolo, ecc., hanno una stabilità più che sufficiente, quando sono puri, cioè privi di acidi, lo che si può ottenere con prolungate lavature, in alcuni di essi colla cristallizzazione, ed occorrendo, coll'aggiunta di sostanze alcaline.

Quando l'esplosivo è costituito da due sostanze nitrate, com'è, per esempio, la gelatina esplosiva, la stabilità del prodotto non è la medesima della stabilità dei due componenti. Essa dipende dal grado di calore impiegato nella fusione del fulmicotone e dal metodo di fabbricazione, giacchè il calore che localmente si sviluppa nella manipolazione favorisce lo sviluppo dell'acido nitrico e, se per caso tale sviluppo s'inizia, non è possibile arrestarlo.

Molti esplosivi in uso sono un complicato miscuglio di elementi di diversa natura, ed è noto che la reciproca influenza dei medesimi non è stata finora a fondo studiata.

LUIGI DE FEO
ten. colonnello d'artiglieria.

Risultato della prova al calore fatta su diverse polveri infumi.

Calore 80° C. Peso di ogni saggio 1,500 g. J. = carta al joduro di potassio. G. = carta Guttman alla difenilamina.

Numero d'ordine	SPECIE DELLA POLVERE		ANNO DI FABBRICAZIONE — Colore e granitura	COMPOSIZIONE	Durata in minuti	
					J.	G.
1	Fulmicotone Waltham-Abbey		—	—	9	8 $^1/_2$
2	Polvere Schultz		Grani piccoli e bianchi	Cellulosa legnosa e nitro	16	14
3	Polvere E. C.	primo tipo	1882; grani piccoli e gialli	Nitrocellulosa e nitro	10	11
		N. 1	18 mesi prima; grossi grani bruni	Id.	4	5
		N. 2	18 mesi prima; grani grossi colore arancio.	Nitrocellulosa e nitro con canfora	25	non provata
		N. 2	Recente fabbricazione; grani grossi colore arancio.	Id.	76(1)	18
4	Polv. francese da caccia	J_1	1893; grosse scaglie brune	Nitrocellulosa e bicarbonato di ammonio.	10	9
		J_2	1893; piccole scaglie brune	Id.	10	8
5	Cannonite	Cannonite	Piccoli segmenti cilindrici neri con superficie scabra.	Nitrocellulosa, nitro e colofonia, grafitata.	13	13
		Id. per fucili			22	23
6	Amberite		Grossi grani color rosa	Nitrocellulosa, nitrato di bario, paraffina.	8	9
7	Polvere Wal- [illegible]	K_1	Piccoli grani bruni	Nitrocellusa sciolta in etere	57	22
		R P.	Piccoli grani bianchi	Id.	50	20
		WGP 92/A.	Piastrelle leggermente grafitate	Id.	50	21
		per revolver	Piccoli grani bruni	Id.	45	17

9	Polv. Förster da caccia	**Piccole piastrelle**	**Nitrocellulosa fusa**	19	8
	Polv. Förster da fucile N. 2	Piccole piastrelle graftate (18 mesi)	Id.	20	18
	Polv. Förster da fucile N. 3	Piccole piastrelle	Id.	80 (1)	28
10	Maximite di Hudson e Maxim	Cordoni vuoti	N troglicerina e fulmicotone	—	9
11	Plastomenite	Grani bruni	Nitrocellulosa e dinitrotoluolo	17	17
	0,450	18 mesi prima; piastrelle brune	Nitrocellulosa e nitrobenzolo	14	18
	0,450	Recente fabbricazione; piastrelle bruno-chiare.	Id.	11	11
12	Rifleite 0,303	Piastrelle graftate	Id.	16	17
	Rifleite 0,250	Id.	Id.	10	10
	Rifleite ZZ	Id.	Id.	10	11
	Rifleite per revolver	Id.	Id.	9	10
	Rifleite SS	Grossi grani bianchi	Id.	10	10
	Rifleite SR	Grossi grani color rosa	Id.	12	10
	Rifleite SV	Id.	Id.	9	7
13	Polvere coppal	Grani grossi bianchi	Nitrocellulosa, salnitro e paraffina sciolti nell'acetone.	60 (1)	9
14	Polvere Maxim di Hiram S. Maxim	Preparata secondo la patente	Fulmicotone, nitroglicerina, 2 % olio di ricino.	60 / 120	11
15	Cordite da fucile	Cordoni sottili	Fulmicotone, nitroglicerina, 5 % vaselina.	90 / 37	10
16	Polvere normale	Piccole piastrelle	Nitrocellulosa	11	11

(1) Nessuna traccia.

L. DF.

Miscellanea e Notizie

MISCELLANEA

NUOVA ISTRUZIONE PER L'ARTIGLIERIA DA CAMPAGNA SVIZZERA.

Riportiamo dalla *Revue militaire suisse* (15 novembre 1897) il seguente rapido esame del nuovo regolamento d'esercizi per l'artiglieria da campagna svizzera.

Il regolamento per la cavalleria pubblicato nel 1894 fece più vivo in tutti gli artiglieri il desiderio di possedere alla loro volta un regolamento dello stesso genere, unico, completo, bene ordinato e contenente in un solo volume tutto ciò che riguarda la loro arma. Il nuovo regolamento d'artiglieria soddisfa presso a poco questo desiderio. Esso parte dall'idea che lo scopo finale è la guerra e che ogni istruzione deve essere inspirata, non dalle considerazioni di piazza d'armi, ma soltanto dalle esigenze del servizio di campagna.

Tutti i movimenti complicati, tutti quelli che non sono direttamente applicabili in guerra sono stati giustamente eliminati. Si è compreso che in un esercito di milizie era impossibile insegnare movimenti di parata e formazioni non adoperabili nel combattimento. Vedremo fra poco come le formazioni e i movimenti adottati siano semplici e poco numerosi.

Il regolamento non fa parola dell'educazione del soldato. Suppone che essa sia già stata fatta secondo il regolamento di esercizi della fanteria e il regolamento di servizio. Pure, non sarebbe stata fuori di luogo qualche parola circa la disciplina: non è mai superfluo rammentarne l'importanza. La disciplina dà alla truppa la coesione e lo spirito di corpo, virtù più necessarie ancora all'artiglieria che ad ogni altra arma, poichè le batterie devono rimanere al fuoco ad ogni costo, senza potere in alcun modo sottrarsi agli effetti troppo micidiali del tiro dell'avversario.

Le descrizioni e le nomenclature del materiale, dell'equipaggiamento e delle munizioni occupano nel regolamento le prime due sezioni. L'istruzione del pezzo e quella del tiro sono oggetto delle tre seguenti.

La soppressione della granata e l'impiego d'un proietto unico hanno

permesso di semplificare molto l'istruzione sul tiro ed i relativi comandi. Sarebbe impossibile una semplicità, una concisione maggiore. Il tiro vi guadagnerà in precisione e celerità.

Si impiegano oggi 4 specie di tiro:

1° il fuoco ordinario: fatto per pezzo al comando del capitano; viene impiegato durante l'aggiustamento e alle grandi distanze;

2° il fuoco rapido, nel quale i capi-sezione fanno sparare i loro pezzi uno dopo l'altro senza aspettare l'ordine del capitano; s'impiega dopo che il tiro è aggiustato, per distruggere rapidamente il bersaglio;

3° il fuoco per pezzo, di nuova istituzione: il capo-pezzo fa sparare il proprio pezzo quanto più celeremente possibile, appena esso è carico e puntato; questa specie di tiro è adoperata dopo l'aggiustamento, contro gli attacchi vicini o per ottenere una maggiore prontezza nella distruzione del bersaglio;

4° il fuoco di batteria fatto per salve di 6 pezzi, destinato a produrre un potente effetto morale sull'avversario, a scuotere o demolire bersagli resistenti (murature, parapetti, ecc.); serve anche a controllare l'aggiustamento del tiro, quando parecchie batterie tirano sullo stesso bersaglio e diventa difficile l'osservazione dei propri colpi.

Anche nella istruzione pel conducente (1) tutto è semplice ed esente da pedanterie. I movimenti delle vetture attaccate sono stati ricondotti alla espressione più semplice; non vi si trovano più che 2 formazioni di manovra, le sole d'altronde realmente praticabili in campagna: la colonna di via e la linea. In fatto di movimenti rimangono dunque soltanto quelli necessari per passare da una formazione all'altra e quei pochi che le due formazioni permettono: marcia obliqua, aprire e serrare gli intervalli ed i movimenti degli avantreni. La colonna per sezioni è scomparsa come formazione di manovra e rimane soltanto come formazione di ammassamento. I capi-sezione marciano all'altezza dei cavalli di volata; la batteria si allinea sul capo sezione dal centro.

I cambiamenti di direzione dei pezzi si facevano prima mantenendo le tirelle tese, ciò che riusciva difficile per i conducenti e pei cavalli ed era causa di perdita di tempo. Nel nuovo regolamento si è invece adottato il metodo più pratico di girare con le tirelle allentate. Questa riforma, quantunque minima in apparenza, produce un gran risparmio di tempo per l'istruzione.

Fra gli esercizi che si ripetono più frequentemente di prima è quello di togliere e rimettere gli avantreni colle vetture disposte in colonna parallela alla posizione di fuoco; ciò è conseguenza della tattica presente

(1) Nell'artiglieria svizzera i serventi sono completamente distinti dai conducenti: i primi rimangono del tutto estranei a ciò che riguarda il servizio dei conducenti, e questi ultimi non ricevono alcuna istruzione sul servizio dei pezzi.

che richiede di aprire il fuoco al coperto ed obbliga a mettersi in batteria dietro la cresta della posizione. Le batterie si avvicinano alla cresta e marciano parallelamente ad essa, per poi togliere gli avantreni verso il fianco e condurre i pezzi a braccia sulla posizione di tiro.

La parte essenziale e il coronamento della nuova istruzione sono contenuti nel suo ultimo capitolo « le batterie attaccate ». Esso tratta dell'organizzazione delle batterie, delle manovre e, brevemente, del combattimento.

L'organizzazione delle batterie non è cambiata; ma vi è stato introdotto un ingranaggio nuovo, che non si trova presso nessuna altra artiglieria, assegnandovi un *ufficiale di batteria* con speciali attribuzioni. Quest'ufficiale, primo tenente o tenente anziano, ha per còmpito di alleggerire il capitano di una parte del suo gravoso lavoro, di occuparsi in sua vece di tutti i particolari.

Secondo il regolamento esso rappresenta il comandante della batteria per la sorveglianza delle munizioni, del materiale e della bardatura; i capi-sezione, il comandante della riserva gli fanno rapporto scritto di tutto quanto riguarda le munizioni, il materiale, la bardatura dei rispettivi riparti, ed egli riferisce in proposito al comandante della batteria. L'ufficiale di batteria appartiene alla batteria di combattimento e vi comanda lo scaglione dei cassoni; coi mezzi che così sono a sua disposizione provvede al rifornimento delle munizioni, del personale e dei cavalli occorrenti sulla linea dei pezzi.

La formazione fondamentale della batteria è, come già precedentemente, quella su tre linee: pezzi, cassoni e riserva. Vi sono soltanto quattro altre formazioni: quella di marcia (colonna per vetture); quelle di ammassamento (linea serrata o colonna per sezioni); quella di combattimento (linea aperta).

La batteria di combattimento è formata da 6 pezzi e dallo scaglione di cassoni: normalmente 2 cassoni.

La colonna di marcia è formata dai 6 pezzi, seguiti immediatamente dai 6 cassoni e dalla riserva. La riserva è talvolta riunita a quella delle altre batterie o tenuta colla colonna del carreggio.

Nella formazione di combattimento, 20 *m* dietro la linea dei pezzi, in corrispondenza del 2° e del 5° pezzo si dispongono i 2 cassoni pel rifornimento; le loro pariglie, come quelle degli avantreni, sono inviate al coperto nelle vicinanze. Se manca modo di coprirle, sono disposte in colonna dietro uno dei fianchi o in linea aperta a considerevole distanza dietro ai pezzi. Il capitano dà per questo gli ordini opportuni all'ufficiale di batteria; in mancanza di ordini, questi può richiederli od agire di propria iniziativa.

Il regolamento parla a grandi linee dell'occupazione di una posizione di combattimento, degli obblighi del comandante di batteria prima e dopo l'occupazione della posizione, del modo di lasciare una posizione, del servizio di sicurezza; ma di questi, come di altri soggetti relativi alla

condotta del fuoco, alla tattica ed all'impiego dell'arma, alle sue relazioni con le altre armi, il regolamento tratta troppo succintamente o non parla affatto. Sarebbe desiderabile una minore brevità e una maggiore copia d'istruzioni e d'indicazioni sul combattimento, in vista del quale è stata compilata tutta l'istruzione.

Ma a parte questa lacuna che potrebbe facilmente essere riempita con una istruzione ulteriore, il regolamento è ottimo e da quando è applicato (esso si trova in esperimento dal 1896) sono stati accertati progressi notevoli ed un indirizzo affatto nuovo per gli ufficiali e per l'arma. Non più impacciate dalle minuzie e dal formalismo della piazza d'armi, e alleggerite dalle evoluzioni difficili e spesso inutili del vecchio regolamento, le batterie hanno oggi il tempo per esercitarsi in terreno vario e nei tiri fuori dei poligoni, nei quali le distanze sono conosciute ed è troppo facile prendere posizione. I quadri, gli ufficiali soprattutto, vi hanno acquistato uno slancio, uno spirito d'iniziativa che contrasta coi vincoli da cui erano trattenuti in passato. Le batterie si trovano assai meglio preparate a servire al loro scopo in unione alle altre armi.

Le manovre combinate col tiro ed eseguite con distaccamenti misti, quali sono state tentate in questi ultimi anni, contribuiranno ad assicurare il legame fra le diverse armi. Quando non sarà possibile riunire all'artiglieria truppe delle altre armi ed essa da sola non potrà costituire due partiti contrapposti, converrà sempre segnare il nemico con bandiere o bersagli. L'istruzione sarà così assai più vantaggiosa che non se fosse eseguita contro nemico supposto; ne ricaverà vantaggio anche il distaccamento incaricato di rappresentare il partito avversario, purchè disponga di una certa indipendenza.

L'articolo, che abbiamo riprodotto quasi per intero, conclude affermando che l'artiglieria elvetica si troverà col nuovo regolamento in buone condizioni; almeno finchè l'adozione dei cannoni a tiro rapido non venga a sconvolgere l'impiego dell'arma.

P

FOTOGRAFIA DEI PUNTI DI SCOPPIO DI SHRAPNELS.

Le Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie-und Genie-Wesens recano le seguenti notizie circa alcuni esperimenti eseguiti al poligono principale d'artiglieria in Russia per ritrarre per mezzo della fotografia i punti di scoppio di shrapnels.

Gli intenti che gli artiglieri russi si propongono di conseguire con questo metodo fotografico di rilevamento sono:

1° determinare in modo esatto i punti di scoppio di diversi proietti per verificare le spolette a tempo;

2° determinare in modo esatto i punti di scoppio dei proietti rispetto al ciglio del parapetto;

3° determinare approssimativamente l'angolo di caduta e la velocità del bossolo d'acciaio degli shrapnels dopo lo scoppio;

4° raccogliere prove fotografiche che servano a far conoscere i caratteri degli scoppi con differenti sostanze esplosive, i fenomeni che li accompagnano e che li seguono, ed altri dati.

Per gli esperimenti di cui si tratta s'impiegò come obbiettivo un anagstimatico di Zeiss di cristallo al silicato di barite, che non dà alcuna distorsione delle immagini verso gli orli delle prove fotografiche, così che si possono misurare sulle negative con sufficiente esattezza le dimensioni degli oggetti e le distanze.

Negli esperimenti comparativi di rilevamento dei punti di scoppio degli shrapnels da 42 linee (10,5 *cm*) e da 8 pollici (20,3 *cm*) per mezzo della fotografia e per mezzo degli ordinari apparecchi d'osservazione si rilevò quanto segue:

1° Colla fotografia si fissa sulla lastra in modo esatto l'immagine del proietto che esplode e quindi la prova fotografica serve anche a verificare se il rilevamento fu fatto al momento giusto. Nelle osservazioni cogli apparecchi ordinari si ha una ritardazione che varia da $^1/_2$ secondo a 1 secondo e dalle prove fotografiche apparisce che durante questo tempo la nuvola di fumo si divide in 2 e spesso anche in 3 parti, e ciò eziandio quando l'atmosfera è calma. Colla fotografia invece la ritardazione è al massimo di $^1/_4$ di secondo.

2° Sulle prove fotografiche si può determinare con facilità ed esattezza nella nuvola di fumo lunga da 4 a 12 *m* il punto che deve ritenersi come punto di scoppio dello shrapnel; si possono quindi determinare con precisione l'intervallo e l'altezza di scoppio.

Quale punto di scoppio è da considerarsi quello in cui un getto di fumo di forma conica esce dalla parte anteriore della densa nuvola di fumo, che è approssimativamente sferica.

3° Con forte vento è molto difficile, anzi spesso perfino impossibile, fare osservazioni cogli apparecchi ordinari; mentre invece colla fotografia si possono rilevare egualmente, in modo esatto, i risultati del tiro.

In un tiro a shrapnel, fatto col cannone da 10,5 *cm* mentre spirava vento molto forte ed impiegando nelle osservazioni un osservatore poco esperto, le differenze fra le indicazioni di quest'ultimo ed i risultati rilevati colla fotografia ascesero fino a 32 *m* ed in media furono di 12 *m*.

In un altro tiro a shrapnel eseguito col cannone da 20,3 *cm*, essendovi vento moderato ed impiegando un osservatore abile, la differenza massima fu di 10 *m* e quella media di 5 *m*.

Nelle fotografie dei punti di scoppio di shrapnels da 20,3 *cm* si osservano linee, che rappresentano le traiettorie percorse dai bossoli d'acciaio

dei proietti dopo lo scoppio. La velocità di tali bossoli fu calcolata di 155 a 158 *m*.

Negli esperimenti di rilevamento dei punti di scoppio delle granate dirompenti lanciate dai cannoni da campagna si notò che i risultati ottenuti per mezzo della fotografia, quando l'atmosfera era calma, differivano solo poco dalle osservazioni fatte coi soliti strumenti. Questa relativa concordanza trova spiegazione nella facilità di osservare la nuvola compatta ed oscura prodotta dallo scoppio di quei proietti.

In alcune fotografie dei punti di scoppio delle granate dirompenti si vedevano anche i punti di caduta delle schegge e si potè quindi misurare approssimativamente l'angolo di caduta di queste. Ciò avveniva però solo quando il terreno era nudo e polveroso.

La fotografia dei proietti si fece da prima da osservatori coperti e relativamente distanti dalla linea di tiro; più tardi la macchina fotografica fu provvista di otturatori elettrici e potè così essere collocata più vicina. Il fotografo osservava lo scoppio mediante uno specchio, tenendosi al coperto, ed al momento opportuno chiudeva un circuito elettrico.

Non sarà difficile costruire un apparecchio fotografico in cui l'otturatore venga messo in azione, invece che dalla chiusura di un circuito, dalla sua interruzione, ed allora quest'ultima potrebbe essere prodotta dal proietto stesso mediante la rottura di un filo metallico.

Nell'anno 1896 furono fatti esperimenti di fotografia dei punti di scoppio di shrapnels lanciati dal cannone da 10,5 *cm*, dal mortaio da campagna da 6" (15 *cm*), dal cannone da campagna e dal cannone a tiro rapido da 57 *mm*.

Tutti i punti di scoppio si distinguevano chiaramente sulle negative, e si poterono determinare gli intervalli e le altezze di scoppio coll'approssimazione di 0,2 *m*. Sulle prove fotografiche rappresentanti i punti di scoppio degli shrapnels da 15 *cm* sono segnate le traiettorie percorse dai bossoli di questi proietti, traiettorie che appariscono molto irregolari, e si rileva pure che talvolta i bossoli stessi si capovolgono.

Per mezzo della fotografia si potè anche stabilire l'influenza della direzione del vento sugli errori nelle osservazioni cogli strumenti ordinari.

Le fotografie si fecero su lastre di 13 $\times$ 18 *cm*; l'esperienza però ha dimostrato che possono impiegarsi anche lastre di 9 $\times$ 12 *cm*, le quali costano quasi la metà.

La distanza dalla quale venivano prese le fotografie era di 350 *m* dalla linea di tiro, cioè quella stessa alla quale si collocavano gli ordinari strumenti di osservazione.

L'obbiettivo comprendeva uno spazio lungo circa 150 *m* sulla direzione del tiro. Si trovò che questo spazio è insufficiente, allorchè la dispersione dei punti di scoppio è grande, e che d'altra parte non conviene allontanarsi maggiormente, perchè altrimenti le immagini risulterebbero troppo piccole.

Per eliminare quell'inconveniente il consigliere aulico Čikolef ideò una macchina fotografica con camera tripla, cioè con tre camere poste l'una accanto all'altra, colla quale si abbraccia uno spazio della lunghezza di 270 *m*.

Il comitato d'artiglieria russo ritiene possibile ed opportuno d'introdurre fin d'ora presso il poligono principale d'artiglieria il metodo di rilevamento dei punti di scoppio per mezzo della fotografia, per i molti vantaggi ch'esso presenta rispetto a quello di osservazione con speciali strumenti. Ed invero colla fotografia si rileva con minore ritardo il punto di scoppio dei proietti; è possibile misurare esattamente sulle negative le distanze; si ottiene per ciascun colpo in certo modo un documento che può conservarsi, ed infine si ha la possibilità di determinare simultaneamente l'intervallo e l'altezza di scoppio.

Frattanto si continueranno gli esperimenti di confronto fra il metodo fotografico e quello di osservazione cogli strumenti, ed all'uopo fu data ordinazione per il poligono centrale d'artiglieria dei seguenti materiali:

1 camera tripla del tipo ideato dal consigliere aulico Čikolef;

3 obbiettivi aplanatici Derozieux da 9 × 12 *cm*;

3 otturatori universali con 5 telai negativi doppi da 13 × 18 *cm*, provvisti di telaietti supplementari per lastre da 9 × 12 *cm*;

3 telai multipli da 13 × 18 *cm*, ciascuno per 12 lastre, con telaietti supplementari da 9 × 12 *cm*, e 12 di questi ultimi telaietti per i telai multipli già precedentemente acquistati;

un sacco per cambiare le lastre all'aperto.

In tal modo si avranno disponibili per ciascuna esercitazione 58 lastre, quantità questa sufficente nella maggior parte dei casi; qualora però non bastasse, servendosi del sacco si ha il mezzo di sostituire nei telai alle negative nuove lastre, operazione per la quale occorrerà sospendere il tiro per un tempo non maggiore di $^1/_4$ d'ora.

Sarà inoltre provveduto un microscopio congegnato in modo che per mezzo di viti micrometriche sia possibile misurare gli intervalli e le altezze di scoppio.

Per l'acquisto delle lastre fotografiche e dei prodotti chimici occorrenti fu concesso un assegno annuo di 150 rubli (pari a 600 lire).

x

PASSATOI PER CORSI D'ACQUA.

Durante la *scuola delle reclute* del 1897 gli zappatori svizzeri hanno costruito diverse specie di passatoi, dei quali riteniamo utile dare i seguenti cenni che riassumiamo dalla *Schweizerische Zeitschrift für Artillerie und Genie* (settembre 1897).

Un primo tipo di passatoio (fig. 1ª) consiste in una fila di tavoloni, lunghi da 5 a 6 *m* e grossi 5 *cm* circa, che si riuniscono testa a testa mediante due pezzi di tavoloni inchiodati da una parte e dall'altra fig. 1ª (*a*). Una o due tavole inchiodate trasversalmente ad ogni estremità della fila di tavoloni contrastano contro paletti, e servono così a mantenere la tensione iniziale. Si getta il ponticello servendosi di alcuni uomini fatti passare in precedenza sull'altra sponda, e si consolida poscia con travicelli infissi obliquamente nelle sponde e legati al tavolato. Due funi parallele, tese fra due coppie di paletti piantati sulle sponde, servono da mancorrenti.

La portata di questo passatoio può raggiungere i 25 *m*.

Un altro tipo di passatoio è quello costruito con tavoloni e specie di cavalletti a due gambe, rappresentato dalla fig. 2ª. Esso viene rapidamente gittato in modo simile ai ponti Pfund, dei quali già parlammo in questa *Rivista* (anno 1896, vol. II, pag. 100).

Un terzo tipo è dato da una fila di tavole disposte sopra carri fatti scendere nel corso d'acqua: la sua forma è sufficientemente indicata nella fig. 3ª.

Un quarto tipo di passatoio è sospeso a due forti funi d'àncora tese solidamente fra le due sponde (vedi fig. 4ª). Su queste funi si infilano in precedenza varî telai di legno che si tengono ravvicinati alla sponda di partenza.

Si inchioda l'estremità di un primo tavolone sulla suola del primo telaio, che viene poscia fatto scorrere avanti spingendo il tavolone; sulla suola del secondo telaio si inchioda l'estremità posteriore del detto tavolone e l'estremità anteriore di un secondo tavolone, che serve a spingere innanzi il tutto; l'estremità posteriore del secondo tavolone viene inchiodata sopra un terzo telaio, e così via finchè il primo telaio abbia raggiunto la sponda di arrivo.

A causa della poca altezza dei telai è necessario incurvarsi per oltrepassare questa passatoio: in quanto al resto esso è comodo e resistente.

p.

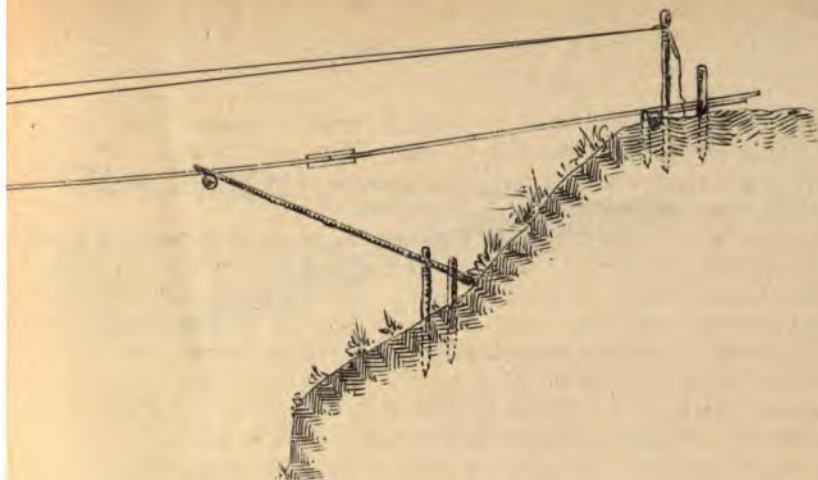
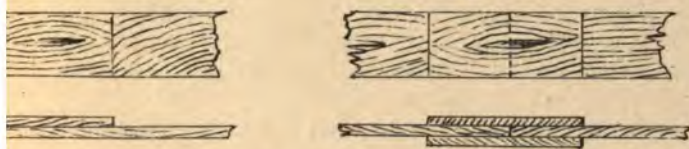
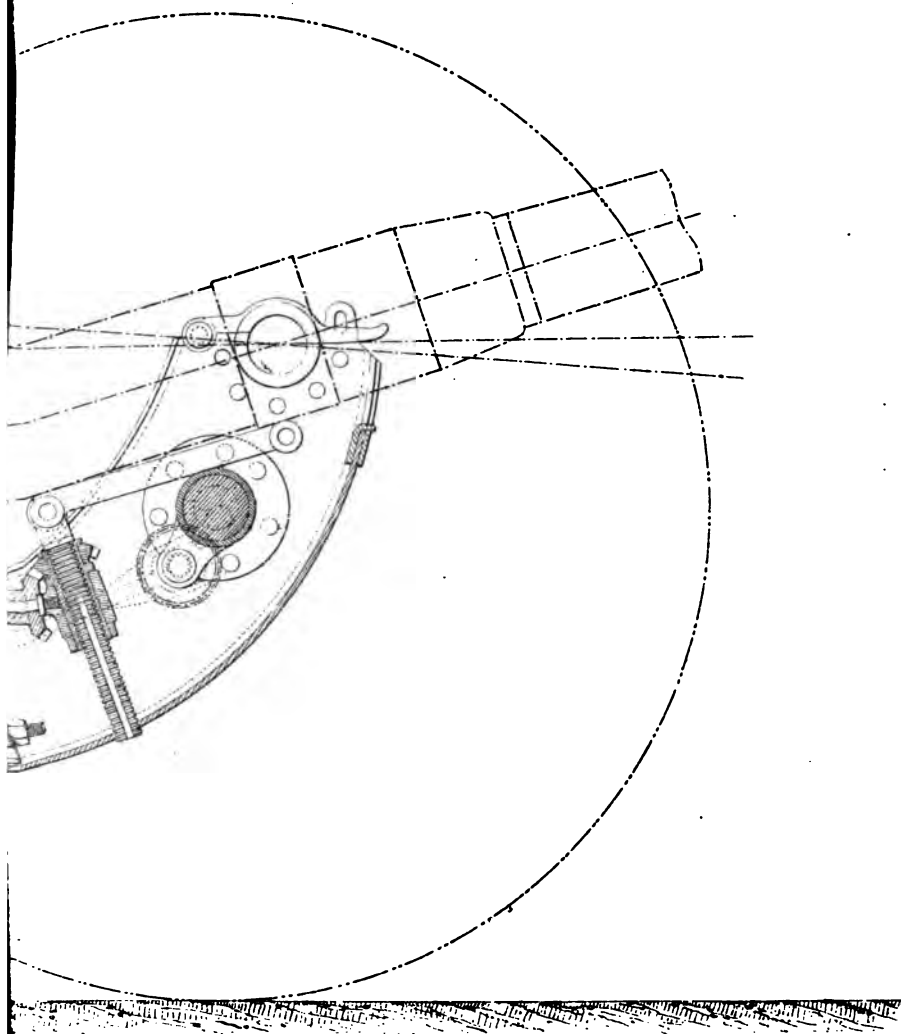
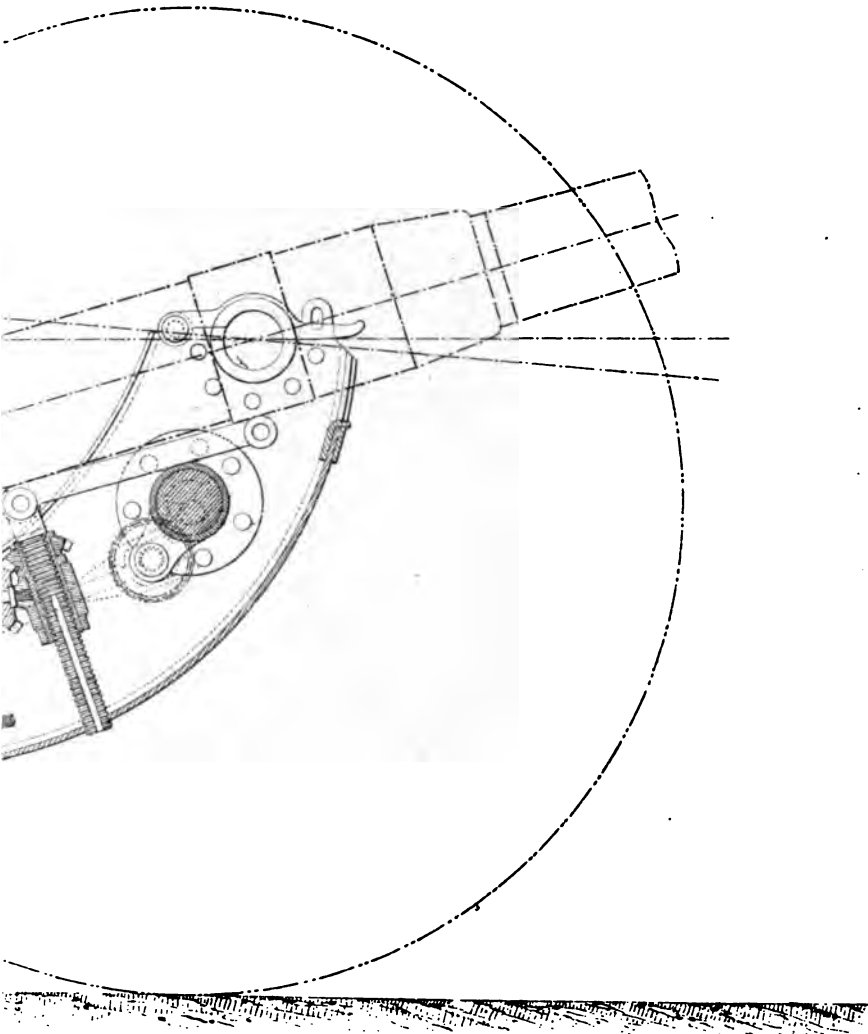
A

Tav. I

Fig. 1ª (a)

Fig. 2ª

Laboratorio foto-litografico del Ministero della Guerra

UNIV. OF MICH.

RENO DI CODA

ꝚENO DI CODA

AFFUSTO PER CANNONI A TIRO RAPIDO CON FRENO DI CODA.

Questa *Rivista* ha già dato la descrizione del materiale da campagna a tiro rapido, sistema *De Bange* e *Piffard* costruito dalla *Société des anciens établissements Cail.* Una delle caratteristiche principali di quel materiale è la forma circolare del freno idraulico o ad attrito che limita il rinculo del pezzo e della parte superiore dell'affusto.

Riportiamo ora dalla *Revue militaire suisse* l'annesso disegno e il seguente cenno relativi all'applicazione di un freno consimile ad un affusto rigido.

Il freno circolare, come apparisce dalla figura, è disposto alla estremità della coda; esso sporge inferiormente oltre la superficie di appoggio di quest'ultima, superficie larga abbastanza per impedire che la coda s'incastri nel terreno. Il freno è provvisto esternamente di una serie di palette o speroni. Per effetto di essi, quando il pezzo rincula, il tamburo del freno rotola sul terreno e il freno entra in azione assorbendo una parte della forza viva di rinculo.

Col freno girano due piccoli rocchetti, su ciascuno dei quali si avvolge una catena di Galle. Nel rinculo queste determinano la compressione di una robusta molla spirale disposta fra le cosce. Inversamente, a rinculo ultimato, la molla distendendosi obbliga il tamburo del freno a girare in senso contrario a quello precedente, riportando innanzi il pezzo per effetto delle palette che mordono nel terreno.

Alla disposizione descritta si attribuiscono i seguenti vantaggi:

la massa che rincula e vien sottoposta all'azione del freno è la maggiore possibile essendo costituita da tutto il pezzo, cannone ed affusto; ciò può avere importanza specialmente pel materiale da montagna il cui peso è sempre esiguo;

si utilizza la resistenza di una parte considerevole del terreno e si evita l'inconveniente che hanno i vomeri e le pale fissi o a movimento rettilineo, di formare all'indietro una zolla fortemente compressa, che in certi terreni può a un dato momento distaccarsi, dando luogo a un rinculo inaspettato e quindi pericoloso.

P.

ALZO PER CANNONE DA CAMPAGNA.

La *Revue militaire belge* ha riportato nel suo fascicolo di settembre-ottobre 1897 la descrizione di un alzo, proposto dal capitano Bertrand, collo scopo di sostituire le piastrine d'alzo adoperate per il tiro a shrapnel.

L'alzo, del tipo ordinario, porta sopra una delle sue faccie una dentiera, mediante la quale è fatto scorrere nel suo canale girando un apposito rocchetto. Quest'ultimo può essere applicato al pezzo in varî modi; la figura rappresenta una sistemazione provvisoria, adottata soltanto per non apportare modificazioni al cannone.

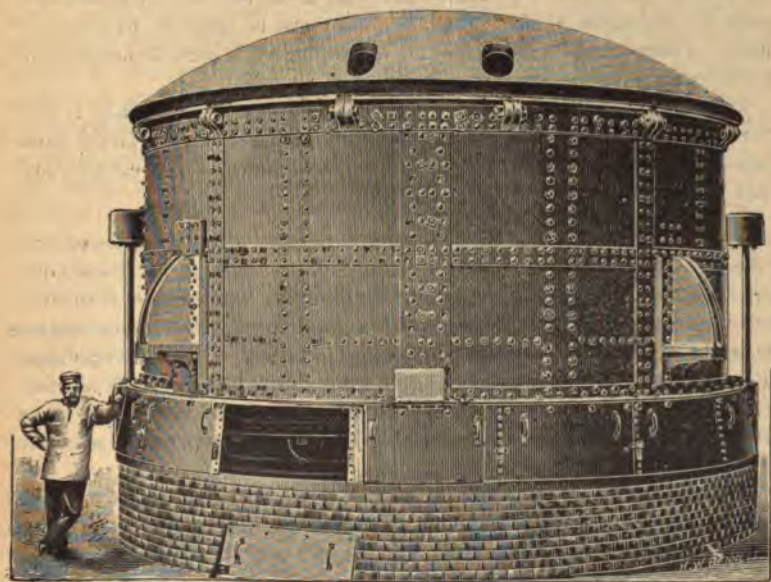
Sull'asse del rocchetto è investito un disco mobile, che si può render fisso avvicinandolo al bottone intagliato a presa, che comanda il rocchetto. Il disco porta due graduazioni procedenti in senso contrario da 0 a III, mentre sul bottone filettato sono tracciate: una freccia centrale che serve come indice; due freccie laterali circolari contrassegnate dalle indicazioni *plus haut*, *plus bas*.

Quando l'alzo è nella posizione corrispondente alla distanza di tiro, si mette lo 0 del disco in corrispondenza della freccia-indice e quindi si fissa il disco avvicinandolo al bottone intagliato. Se il punto di scoppio dello shrapnel è troppo basso o troppo alto, si gira il bottone nel senso indicato dalla freccia segnata *plus haut* o *plus bas*, finchè la freccia-indice segni la graduazione del disco che corrisponde alla correzione opportuna.

Notiamo che quantunque con quest'alzo sia abbastanza comodo e pronto il correggere della quantità voluta l'altezza di scoppio, pure si ha il doppio inconveniente che l'alzo risulta graduato diversamente dalla spoletta e che, se per una ragione qualsiasi si muove l'alzo, occorre rinnovare la correzione. Inconvenienti questi che sono evitati ambedue sia colle piastrine d'alzo, sia coll'alzo Pedrazzoli in uso presso la nostra artiglieria.

P

CUPOLA CORAZZATA DEL FORTE WAELHEM (ANVERSA).

All'esposizione di Bruxelles dello scorso anno erano esposte le fotografie di una delle cupole del forte di Waelhem, costruito in questi ultimi anni a sud della piazza di Anversa, per rinforzare quest'importantissimo campo trincerato del Belgio. Già abbiamo dato in questa *Rivista* (anno 1894, vol. IV, pag. 313) un cenno delle *cupole dei forti della Mosa e della posizione di Anversa*, ed ora crediamo utile illustrarlo col disegno della suddetta cupola che riproduciamo dall'*Engineering* (24 dicembre 1897).

La cupola rappresentata nell'annessa figura è stata costruita dalle *Officine di costruzione della Mosa*, a Liegi, ed è del tipo di quelle che furono già costruite dalle officine Chatillon-Commentry, Saint-Chamond, e Creuzot, per le altre opere fortificatorie del Belgio. Essa è armata da due cannoni da 15 *cm* ed è corazzata soltanto nella parte superiore, dovendo il

rimanente essere protetto dall'avancorazza e dal calcestruzzo che circondano la specie di pozzo in cui essa trovasi quando è in opera.

Nella costruzione dei particolari interni di questa cupola si è avuto molto riguardo alla facilità della manovra con cui i pezzi possono essere incavalcati o tolti dai loro affusti. Ciascun cannone può essere tolto e sostituito in 65 minuti. Per fare eseguire alla cupola un giro completo occorrono 60″ quando la manovra è eseguita da 6 uomini, 75″ quando è fatta da 4 uomini, 150″ se fatta da soli 2 uomini.

Gli esperimenti eseguiti nei mesi di dicembre 1896 e gennaio 1897, sparando 100 colpi con proietti di 50 *kg* e con cariche di 9 *kg* di polvere nera prismatica, hanno dato risultati soddisfacenti.

p.

IL NUOVO MATERIALE DA CAMPAGNA TEDESCO M. 96, SECONDO PUBBLICAZIONI UFFICIALI.

Fu testè pubblicata l'istruzione provvisoria sul servizio del nuovo cannone da campagna M. 96, la quale costituisce la parte II del Regolamento d'esercizi per l'artiglieria da campagna, ed è pure annunciata la pubblicazione delle regole di tiro per quel cannone.

Riservandoci di riferire circa quanto di notevole ci sarà dato di trovare in queste due istruzioni, riportiamo frattanto, deducendole dalla prima di esse, alcune notizie intorno al nuovo materiale da campo adottato in Germania (1).

La bocca da fuoco, che ha il calibro di 7,7 *cm*, è incavalcata sopra un affusto di costruzione ordinaria, di quelli cioè così detti rigidi. In esso due organi distinti servono per ridurre e rispettivamente sopprimere il rinculo, cioè: un freno automatico a fune, simile a quello degli affusti da campagna tedeschi M. 73 e M. 73/88 (2), ed uno sperone (o vomero) ripiegabile, applicato alla coda, che può essere tenuto a volontà abbassato o rialzato, secondo che si desidera che entri in azione o no. Questo sperone, che fissa il pezzo al terreno, impedendogli di rinculare, s'impiega ordinariamente solo per il tiro celere.

L'altezza dell'asse degli orecchioni da terra è di 0,95 *m*, cioè di 20 *cm* minore che nel materiale da campagna finora in servizio.

L'affusto, oltre al congegno di punteria per dare l'elevazione, ne ha uno per dare la direzione al pezzo, senza che occorra spostare la coda dell'affusto. Entrambi questi congegni sono mossi per mezzo di volantini.

(1) Alcuni dati numerici sono qui riportati dalla *Revue militaire suisse*, la quale li ha ricavati dalle *Regole di tiro*, istruzione di cui non siamo ancora in possesso.

(2) La descrizione di questo freno, che s'impiega anche nelle marce, oltre che nel tiro, si trova colla relativa figura in questa *Rivista*, anno 1894, vol. I, pag. 461.

L'otturatore a cuneo orizzontale si estrae dalla parte destra della culatta; esso contiene il percussore colla relativa molla Questo viene armato automaticamente nel chiudere l'otturatore e si fa scattare per mezzo di una cordicella da sparo, che si aggancia al grilletto foggiato ad anello.

Un congegno di sicurezza serve ad impedire che l'otturatore si apra durante il traino e ad evitare gli spari fortuiti. Questo congegno è fatto in modo che, quando l'otturatore è nella posizione di sicurezza, rende visibile l'iscrizione *Sicher* (*sicuro*), mentre quando l'otturatore si trova pronto per lo sparo lascia scoperta la parola *Feuer* (*fuoco*).

Nel congegno di chiusura vi è un espulsore automatico che espelle i bossoli, quando si apre l'otturatore.

Il pezzo è provvisto di un alzo-quadrante, che ha molta somiglianza con quello M. Pedrazzoli già da parecchi anni in servizio nella nostra artiglieria da campagna (1). Si rileva infatti che in esso per ottenere la compensazione vi è, in luogo delle poco comode piastrine finora in uso in Germania, una guaina, colla quale si dànno punti in alto e punti in basso, precisamente come nel nostro alzo-quadrante. Inoltre anche quello tedesco è a rocchetto e dentiera e porta pure un livello per dare l'elevazione al pezzo quando non sia possibile dirigere la linea di mira direttamente al bersaglio.

Coll'adozione di quest'alzo, che presenta il vantaggio di poter servire anche da quadrante, fu abolito in Germania l'arco di puntamento.

Si conservò invece in servizio la piastra di puntamento in direzione (*Richtfläche*) (2), che serve per puntare i pezzi in direzione quando il bersaglio non è visibile.

Il nuovo cannone lancia due sole specie di proietti, cioè shrapnels e granate dirompenti, entrambe munite di spolette a doppio effetto graduate fino a 5000 *m*. La scatola a metraglia fu abolita.

I cartocci sono con bossolo metallico, che ha nel centro del suo fondo l'innesco: essi non sono riuniti al proietto.

La batteria si compone di 6 pezzi e di 9 cassoni, dei quali ultimi, 7 trasportano shrapnels e 2 granate dirompenti. Il cofano degli avantreni contiene 36 colpi; le munizioni nei cofani sono disposte entro canestri metallici, coi quali si trasportano anche ai pezzi durante il tiro. Ogni canestro contiene 4 proietti e 4 cartocci.

---

(1) Quest'alzo fu proposto dall'allora maggiore Pedrazzoli verso la metà del 1889 e, com'è noto, fu adottato nel 1892.

(2) La descrizione ed il disegno di tale strumento si trovano in questa *Rivista*, anno 1893, vol. I, pag. 303 e anno 1894, vol. I, pag. 461.

La squadra del pezzo è costituita, come per i cannoni M. 73 e M. 73/88, da un capo-pezzo e da 5 serventi; occorrendo s'impiegano in sussidio di questa squadra anche i conducenti, che devono tutti essere addestrati nelle operazioni più semplici del servizio del cannone.

La celerità massima di tiro della batteria è di 30 colpi al minuto, cioè di 5 colpi al minuto per pezzo.

Da questi cenni incompleti non è possibile formarsi un concetto esatto delle proprietà del nuovo cannone da campagna tedesco; apparisce tuttavia chiaramente che, pur adottando per esso tutti i perfezionamenti che si richiedono in un materiale moderno, si è procurato di scostarsi il meno possibile dalla semplicità e dalla facilità di maneggio che presentava il pezzo da campagna finora in servizio.

α.

MICROSCOPIO PER LA LETTURA DI CARTE IN MICROFOTOGRAFIA.

La *Kriegstechnische Zeitschrift* informa che il tenente bavarese barone v. Weinbach ha ideato un microscopio per la lettura di carte microfotografate. Questo strumento d'alluminio, che è messo in commercio dalla ditta Reinfelder e Hertel di Monaco, consta essenzialmente, come apparisce dalla unita figura, di un microscopio, il quale può essere spostato in due direzioni normali fra loro e può così esser messo in corrispondenza di un punto qualunque della carta microscopica, che gli sta davanti e che è costituita da una diapositiva, compresa fra due lastrine di vetro di 5 × 5 *cm*. Le dimensioni dello strumento sono: larghezza 8 *cm*, lunghezza 13 *cm*, grossezza 0,3 *cm*; il suo peso è di circa 120 *g*.

La diapositiva preparata dalla ditta Obernetter è la riproduzione in microfotografia di una carta topografica ordinaria, p. es. di quella dell'Impero germanico alla scala di 1 : 100 000. Il diametro della parte della carta microscopica, che si può osservare in una posizione qualunque del microscopio e che si vede ingrandita alla scala stessa della carta originale, corrisponde a circa 10 *km*.

Essendo la carta quadrettata con quadretti, i cui lati, riferendosi al terreno, sono lunghi 2 *km*, si possono facilmente rilevare da essa le distanze.

Queste microfotografie delle carte topografiche presentano i seguenti vantaggi:

1° il loro volume è assai minore, cioè $^1/_5$ circa, di quello delle carte topografiche ordinarie;

2° la lettura di esse può farsi, per mezzo del microscopio proposto, anche con pochissima luce, di sera piuttosto avanzata, al debole chiarore della luna e perfino colla scarsa luce prodotta dalla bragia di un sigaro;

3° esse non si guastano per la pioggia, ed inoltre lo spostamento del microscopio, che sostituisce l'operazione di spiegare e ripiegare le carte ordinarie, può farsi speditamente con una sola mano stando a cavallo, anche con vento e pioggia;

4° nelle microfotografie è riprodotta tutto all'intorno una zona di ciascuno dei fogli attigui, così che si può osservare una parte di questi ultimi, prima di cambiare la microfotografia che si trova nel microscopio;

5° colla lanterna magica si può ottenere facilmente sopra una parete l'immagine della carta microscopica ingrandita del decuplo della carta originale.

Col tempo si ha intenzione di pubblicare le riproduzioni in microfotografia delle carte topografiche di tutte le guarnigioni coi loro dintorni.

La *Kriegstechnische Zeitschrift* soggiunge in una nota che S. M. l'Imperatore ha preso in considerazione la proposta del tenente v. Weinbach. Questi nelle manovre imperiali dello scorso anno sperimentò con buon esito il suo microscopio: egli potè orientarsi nelle marce a cavallo di notte coll'osservazione delle microfotografie ingrandite per mezzo di quello strumento ed illuminate soltanto dalla luce prodotta dal sigaro acceso. Ora però sembra che si sia trovato il modo di preparare speciali fiammiferi da campo, grossi 3,5 *mm* e lunghi 10 *cm*, con una durata di combustione di 1 $^1/_2$ a 2 minuti.

L'inventore ha incontrato difficoltà soltanto nella scelta delle carte topografiche da ridursi colla microfotografia. Quella dell'Impero alla scala di 1 : 100 000, di cui egli si è servito, contiene troppi particolari, e sarebbe preferibile una carta alla scala di 1 : 200 000 od anche a scala minore.

α.

FILTRO PORTATILE EDEN.

L'utilità che può avere in molte occasioni un buon filtro portatile ci determina a togliere dal periodico *La Nature* (11 dicembre 1897) la seguente descrizione del filtro Eden fabbricato dalla casa Prevet e C.

Esso si compone di una lente di carbone *F* (fig. 1ª) vuota internamente e terminata con un tubo posto nella parte inferiore. Sopra ciascuna delle faccie della lente si dispongono 5 strati di carta da filtro *K*, una tela e un sesto strato di carta. Si hanno così da ogni lato della lente 2 stratificazioni *E*, che sono mantenute a posto da un piccolo telaio *H* per mezzo di fermagli posti sull'orlo.

Fig. 1ª.

Fig. 2ª.

Il filtro *C* così formato è posto sopra un sostegno *D*, che ha inferiormente un apertura in cui penetra il tubo della lente. Sopra il sostegno *D* si fissa poscia una specie di astuccio *A*, il quale è tenuto aderente al sostegno per mezzo di due viti *B*, ed ha una specie di manico che permette di fissare tutto l'apparecchio al muro (fig. 2ª).

Alla parte superiore dell'astuccio si colloca un tubo di gomma pel quale si fa arrivare l'acqua sotto una certa pressione: essa penetra nel filtro attraverso agli strati di carta, alla tela ed al carbone,ed esce dalla parte inferiore dopo aver abbandonato le sue impurità.

Il recipiente ed il telaio sono di stagno e di nichelio. I fogli di carta da filtro si cambiano di tanto in tanto; ma di solito non si levano che i più esterni, sui quali si deposita la maggior parte delle impurità.

Si hanno vari modelli di questi apparecchi di dimensioni diverse, affinchè si possano facilmente adattare ai singoli casi che si presentano in pratica.
Si ha pure un piccolo modello di filtro tascabile che può rendere grandi servigi alle truppe in campagna. La sua forma appare dalla fig. 3ª (nel-

Fig. 3ª.

l'angolo a sinistra) ove si scorge pure che sul tubo di uscita si ha un galleggiante di sughero *S*. Per bere l'acqua, anche di una palude, si immerge in essa il filtro, che rimane sospeso al galleggiante, e poscia si aspira leggermente all'estremità del tubo (v. fig. 3ª); si raccoglie così acqua pura, priva di qualsiasi germe malsano.

p.

NOTIZIE

BELGIO.

Circa una conferenza sulla telegrafia senza fili. — Nel giornale *La Meuse* (28 febbraio) leggiamo che il tenente del genio A. Della Riccia ha tenuto a Liegi, presso l'Associazione degli ingegneri-elettricisti usciti dall'istituto Montefiore, una dotta conferenza sull'argomento della telegrafia senza fili, che l'autore aveva già diffusamente trattato nel volume IV dell'anno 1897 di questa *Rivista*.

Apprendiamo con piacere come i ragionamenti scientifici del conferenziere siano stati molto apprezzati dall'uditorio, il quale potè pure assistere, in fine della seduta, ad esperimenti di trasmissione fatti tra la sede dell'Associazione e quella dell'Istituto Montefiore (distanti 300 *m*) mediante apparecchi fatti fabbricare dal conferenziere stesso presso l'Istituto ora detto.

BULGARIA.

Modificazioni nell'ordinamento della cavalleria e dell'artiglieria. — Un progetto di legge approvato dalla Camera dei deputati modifica nel seguente modo l'ordinamento delle armi di cavalleria e di artiglieria.

Cavalleria. — Sono formati due nuovi reggimenti, e quest'arma comprenderà in avvenire 3 brigate, di due reggimenti ciascuna. Ogni reggimento sarà costituito di: 4 squadroni attivi, 1 distaccamento di rimonta e 1 distaccamento di deposito.

Lo squadrone della guardia del Principe non sarà modificato.

Artiglieria. — Essa sarà costituita di:

6 reggimenti d'artiglieria da campagna, ciascuno comprendente 3 brigate di 3 batterie;

1 reggimento di 9 batterie d'artiglieria da montagna;

1 reggimento d'artiglieria da fortezza composto di 3 battaglioni di 5 compagnie. (*Revue militaire de l'étranger*, gennaio).

FRANCIA.

Manovre d'assedio a Toul. — La *Belgique militaire* (20 marzo) riporta dalla *France militaire* i seguenti cenni circa diverse manovre di presidio compiute nel febbraio scorso dalla guarnigione di Toul ed aventi per oggetto lo studio di alcune questioni relative alla guerra d'assedio.

Per acquistare un'idea del valore dei mezzi di trasporto di cui in caso di mobilitazione disporrebbe l'artiglieria, cioè attacchi misti di cavalli dell'esercito e di requisizione, il governatore della piazza ha invitato un centinaio di soldati richiamati d'artiglieria abitanti nei dintorni di Toul a presentarsi con uno o due cavalli di loro proprietà. Per ogni cavallo doveva ad essi spettare, oltre la razione, un'indennità giornaliera di 5 lire. Questo compenso ed il fatto che non si trovavano in corso lavori agricoli importanti fece affluire cavalli in quantità eccedente al bisogno e si potè fare una scelta fra quelli presentati.

Con questi mezzi sono state mobilitate alcune batterie di cannoni corti da 155 *mm* appartenenti al parco mobile d'assedio e si sono eseguite per esperienza marce e manovre. La prima prova è stata una marcia per strade entro boschi e attraverso prati, con terreno molle; nella seconda e nella terza giornata il parco fece due marce di 20 e 30 *km* rispettivamente, con una velocità di 4 *km* all'ora. Il quarto esperimento è stato una manovra a partiti contrapposti attorno al campo trincerato. In tutte queste prove i cavalli di requisizione non hanno dato luogo ad inconvenienti e nessuno si è ammalato. I richiamati sono quindi stati rinviati in congedo coi loro cavalli.

Il governatore della piazza ha fatto poi eseguire da 3 batterie di cannoni corti da 155 *mm* l'attacco di viva forza di uno dei forti avanzati. Le batterie hanno preso posizione contro il forte alla distanza di circa 3500 *m*, coprendosi dietro un bosco che le mascherava completamente. La osservazione del tiro si faceva per mezzo di una scala-osservatorio alta una ventina di metri.

L'artiglieria della difesa mobile è venuta rapidamente in azione. Per mezzo della ferrovia di circonvallazione a scartamento ridotto, due locomotive hanno condotto sul luogo del combattimento 4 pezzi che hanno preso una posizione di fianco all'attaccante.

Il materiale è stato trovato eccessivamente pesante, tanto che le vetture potevano difficilmente muoversi fuori dalle vie di comunicazione; era anzi necessario che queste fossero in buone condizioni.

Pel traino delle bocche da fuoco attaccate con otto cavalli si è provato a disporre i cavalli in 3 righe delle quali 2 di 3 cavalli ed una di 2; i

cavalli di destra e di sinistra della riga più vicina alla vettura erano montati; le altre 2 righe avevano un conducente ciascuna. Il risultato non è stato buono e si è trovato preferibile l'attacco con 4 pariglie.

Quantunque da un solo esperimento non si possano dedurre conclusioni attendibili, pure secondo la *France militaire* si può fin da ora affermare che un attacco di viva forza non sia di facile esecuzione.

La fanteria della piazza non ha avuto nella manovra che una parte secondaria; pure in questo genere di combattimenti l'importanza della fanteria può essere considerevole ed anche decisiva. È infatti evidente che un attacco di viva forza può essere tentato soltanto sotto la protezione di truppe numerose, tranne che l'attaccante si esponga a perdere il proprio materiale d'artiglieria; giacchè dovere della difesa sarebbe in questo caso prendere arditamente l'offensiva con tutta la fanteria di cui dispone. Il buon esito o l'insuccesso di un attacco di viva forza dipendono dunque dalla superiorità od inferiorità numerica della fanteria che lo appoggia.

Ne consegue che le piazze esposte ad un attacco di viva forza devono fin dal principio della campagna essere coperte da forze sufficienti di fanteria.

Formazione di una compagnia indigena del genio militare al Madagascar. — Il *Militär-Wochenblatt* N. 21 riferisce che sarà formata nell'isola di Madagascar, con truppa reclutata fra gli indigeni, una compagnia del genio, che s'impiegherà nella costruzione di strade ordinarie e ferrate, di caserme ed in lavori di fortificazione.

Gli ufficiali ed i sottufficiali destinati a costituire i quadri di questa compagnia sono già partiti dalla Francia.

GERMANIA.

Carri da munizioni ai battaglioni di fanteria. — Leggiamo nel n. 8 dell'*Armeeblatt* che fu deciso di assegnare ad ogni battaglione di fanteria e dei cacciatori in tempo di guerra 4 carri da munizioni di fanteria trainati da 4 cavalli.

Demolizione di parte della cinta di Metz. — I giornali annunziano che l'Imperatore di Germania « per dare una prova particolare di benevolenza all'antica e superba città di Metz ha deciso di far smantellare una parte della sua cinta ». Le opere da demolirsi sono poste sulla sponda destra del braccio navigabile della Mosella che attraversa la città, e si estendono sopra una lunghezza di 4 *km*. Esse verranno sostituite da una nuova cinta costruita esternamente all'agglomerazione di case che ora trovasi fuori delle porte della città.

INGHILTERRA.

Adozione di un nuovo cannone per batterie pesanti da campagna. — Nell'artiglieria da campagna inglese trovavasi finora in servizio un cannone da 20 libbre del calibro di 92,3 *mm*, il cui peso, compreso l'affusto, era di 1660 *kg* e che lanciava proietti di 9,5 *kg* colla velocità iniziale di 345 *m*. Questo cannone per le sue proprietà balistiche non corrispondeva più alle moderne esigenze, e per ciò si stabilì di sostituirvi una nuova bocca da fuoco dotata di maggiore potenza.

Gli esperimenti fatti all'uopo, secondo quanto riferisce il *Militär-Wochenblatt* nel n. 22, condussero all'adozione di un cannone del calibro di 10,16 *cm* con proietti del peso di 13,61 *kg* e colla velocità iniziale di 495 *m*.

La bocca da fuoco di acciaio fucinato è lunga 28,7 calibri e pesa 1020 *kg*; essa è costituita da un tubo centrale e da due manicotti disposti l'uno sul prolungamento dell'altro, i quali si estendono dalla culatta alla bocca e sono tenuti uniti dal cerchio degli orecchioni.

Il manicotto posteriore riceve l'otturatore, che è di costruzione simile a quello del cannone leggero da campagna e come questo ha il focone centrale.

L'anima è solcata da 24 righe profonde 1 *mm*, la cui inclinazione iniziale di 1 grado e $^1/_2$ (corrispondente al passo di 120 calibri) è progressiva fino a metà lunghezza della parte rigata, dove raggiunge i 6° (pari al passo di circa 30 calibri) e diventa poi costante. La rigatura a passo costante comincia quindi già alla distanza di 11 calibri dalla bocca: mentre in generale nelle altre bocche da fuoco moderne, quando si adotta il sistema di rigatura misto, essa ha principio solo in prossimità della bocca.

Il cannone posa coi suoi orecchioni nelle orecchioniere di una piccola slitta, che scorre sulla suola di mira imperniata sulla sala dell'affusto, ed il cui rinculo è frenato per mezzo di un freno idraulico unito alla predetta suola di mira.

L'affusto nelle altre sue parti non differisce da quelli da campagna di costruzione ordinaria; esso ha una vite di mira doppia, che permette di dare al pezzo l'elevazione massima di 16°: il suo ginocchiello è di 1,07 *m* e la sua carreggiata di 1,5 *m*.

Per frenare il pezzo sia nel tiro, che nelle marce vi sono due scarpe, che sono assicurate per mezzo di catene tanto alla sala, quanto alla coda dell'affusto. Quest'ultimo pesa 787 *kg* e quindi il peso del pezzo in batteria è di 1807 *kg*.

L'avantreno ha un cofano di legno, che può contenere 15 colpi, e pesa con questo munizionamento 843 *kg*.

Il peso della vettura-pezzo completa è di 2650 *kg*.

L'avantreno del carro da munizioni è molto più grande di quello del pezzo e coi 40 colpi ch'esso può trasportare pesa 1235 *kg*; il peso del retrotreno, che contiene un egual numero di colpi, è di 1347 *kg* e quello complessivo del carro da munizioni ascende quindi a 2582 *kg*.

Il nuovo cannone da 10 *cm* lancia shrapnels d'acciaio con carica posteriore, granate ordinarie di acciaio fuso e scatole a metraglia.

Queste tre specie di proietti concorrono nella seguente proporzione a costituire il munizionamento del pezzo: nell'avantreno vi sono 10 shrapnels, 3 granate e 2 scatole a metraglia; nel cassone 56 shrapnels, 22 granate e 2 scatole a metraglia.

Lo shrapnel è costruito nello stesso modo di quello dei pezzi da campagna già in servizio; esso contiene 313 pallette di piombo indurito di 16,8 *g*: il suo peso utile è quindi del 38,7 % del peso totale.

La carica di scoppio della granata è costituita da 1,46 *kg* di polvere nera.

La scatola a metraglia contiene 300 pallette di piombo indurito di 27,6 *g*, tenute a posto da argilla e sabbia.

La carica del pezzo di 1,08 *kg* di cordite è chiusa in un sacchetto di filaticcio; a ciascuna delle due estremità del cartoccio è aggiunta inoltre una carica d'innesco di 14 *g* di polvere nera.

Per comunicare il fuoco alla carica s'impiegano i cannelli otturatori da campagna recentemente adottati.

Le proprietà balistiche del nuovo cannone si possono rilevare dal seguente estratto della sua tavola di tiro, nella quale, come avviene spesso nei dati di esattezza delle bocche da fuoco inglesi, si riscontra qualche anomalia.

DISTANZA *m*	Elevazione *gradi*	Angolo di caduta *gradi*	Cotangente dell'angolo di caduta	Velocità restante *m*	Strisce contenenti il 50 % dei colpi			*Annotazioni*
					Altezza *m*	Profondità *m*	Larghezza *m*	
1000	1 1/4	2 1/4	26	381	0,74	19	0,26	Gittata massima nel tiro a tempo 3560m
2000	3	4 3/4	12	311	2,1	25	0,51	
3000	5 5/8	7	7,2	273	4,9	35	1,25	
4000	8 1/4	12	4.7	243	5,1	24	1,16	
5000	12	17 1/2	3 1	220	12,0	37	1,35	
5700	15	22 1/2	2,4	203	33,4	80	2,90	

Come si vede la larghezza della striscia contenente il 50 % dei colpi è assai piccola; la profondità di tale striscia fino a 5000 *m* corrisponde

all'incirca a quella del tiro a percussione collo shrapnel M. 91 del cannone da campagna tedesco; è un po' maggiore di quella del cannone francese da 95 *mm*, ed è assai più grande di quella del cannone da 12 *cm* dei parchi leggeri d'assedio francesi, quantunque la densità trasversale del proietto sia minore per quest'ultimo, che per il nuovo cannone inglese (168 *g* per cm^2) e le velocità iniziali delle due bocche da fuoco siano quasi eguali.

L'esattezza di tiro nel senso della profondità, trattandosi di una artiglieria di nuova costruzione, può dunque dirsi esigua, specialmente alle distanze superiori a 5000 *m*, ed è senza dubbio per questa ragione che le tavole di tiro non furono estese fino alla elevazione massima di 16°, concessa dall'affusto.

È notevole inoltre che il tiro a tempo a shrapnel non arriva che fino a 3560 *m*, cioè nemmeno alla distanza fino a cui si estende quello del cannone pesante da campagna inglese (3650 *m*). Eppure un cannone da campagna destinato a scopi speciali dovrebbe anzi tutto poter eseguire un tiro efficace a shrapnel a distanze molto grandi. Quanto alla granata di acciaio, essendo essa caricata con polvere nera, non può avere molta efficacia.

Il peso della vettura-pezzo e quello del carro da munizioni sono troppo grandi per permettere rapidi movimenti fuori delle strade e corrispondono all'incirca a quelli dell'obice da 14 *cm*. Da ciò sembra potersi arguire che entrambe queste bocche da fuoco non debbano far parte dell'artiglieria da campagna propriamente detta, ma che invece siano destinate alla costituzione di batterie per scopi speciali, da assegnarsi all'esercito campale.

Evidentemente il cannone da 10 *cm* e l'obice da 14 *cm* si completano l'un l'altro: il primo potrebbe servire specialmente nella difesa ed il secondo nell'attacco, perchè nella difesa occorre in particolar modo un tiro a shrapnel radente e nell'attacco un tiro a granata molto efficace.

In complesso il cannone da 10 *cm* ora adottato in Inghilterra non rappresenta ancora una soluzione del tutto soddisfacente del difficile problema della costruzione di un cannone pesante da campagna destinato a scopi speciali.

Sezioni di mitragliatrici assegnate alla fanteria e alla cavalleria. — La *Revue d'artillerie* riporta da una recente pubblicazione (1) le informazioni seguenti circa le sezioni di mitragliatrici, che in Inghilterra sono assegnate alle truppe di fanteria e cavalleria.

(1) *Die Heere und Flotten der Gegenwart: Grossbritannien und Irland:* v. cenno bibliografico in questa *Rivista*, anno 1897, vol. IV, pag 432.

In tempo di guerra ad ogni brigata di fanteria è assegnata una sezione di mitragliatrici.

Questa sezione è formata da: 1 tenente, 1 sergente, 2 caporali, 9 soldati, 6 cavalli o muli.

Il materiale consiste in:

2 mitragliatrici Maxim,
1 carretta da munizioni,
1 carretta da bagaglio.

Il munizionamento ascende a 21 200 cartucce, delle quali 8000 ripartite fra i due affusti e 13 200 sulla carretta da munizioni.

Ogni pezzo è trainato da un cavallo condotto a mano.

In tempo di pace la sezione è assegnata a un battaglione della brigata che ha l'incarico della sua istruzione.

Una sezione di mitragliatrici è anche assegnata ad ogni battaglione di fanteria montata la cui formazione è prevista pel caso di guerra. I pezzi di questa sezione sono provvisti di avantreno e trainati da due cavalli, uno dei quali è montato dal conducente.

La sezione comprende: 1 tenente, 2 sergenti o caporali, 15 soldati, 21 cavalli.

Il materiale si compone di:

2 mitragliatrici Maxim,
2 cassoni da munizioni,
1 carro da bagaglio.

Sopra ogni avantreno stanno 2 serventi: 2 si trovano a cavallo presso la vettura.

Il munizionamento consiste in 42 200 cartucce, delle quali 7000 nei due avantreni e 35 200 nei due cassoni.

Ad ogni brigata di cavalleria (di 3 reggimenti) è assegnata una sezione di mitragliatrici, composta come quella delle brigate di fanteria, ma con un munizionamento un poco minore (34 100 cartucce, invece di 35 200).

Fan parte della brigata 1 batteria a cavallo e 2 compagnie di fanteria montata, alle quali va unita un'altra sezione di mitragliatrici.

La divisione di cavalleria, la cui formazione è prevista eventualmente, comprende:

2 brigate di cavalleria, ciascuna con la sua sezione di mitragliatrici,
1 battaglione di fanteria montata e la relativa sezione,
2 batterie a cavallo.

Inconvenienti della cordite. — Da una bibliografia del *Text Book of Gunnery* (London, 1897), pubblicata nella *Militär-Literatur Zeitung*, N 3,

rileviamo che gli Inglesi non sono punto contenti della loro polvere senza fumo (cordite).

Infatti in quel trattato è detto: « L'alta temperatura di combustione della cordite produce forti corrosioni. Sulle pareti interne il metallo apparisce come fuso dal potente calore ed asportato. Gli artiglieri stanno occupandosi seriamente della ricerca dei mezzi atti ad impedire tali corrosioni. »

ITALIA.

Tubi portavoce a grandi distanze nelle miniere. — Da esperienze recentemente fatte si rileva che la distanza massima, a cui può trasmettersi intelligentemente una voce robusta per mezzo di un tubo diritto senza diramazione, può arrivare a 450 e 500 *m*. Quanto al diametro dei tubi, quelli inferiori a 20 *mm* non sono convenienti per l'eccessivo attrito, e quelli superiori a 52 *mm* per l'eccessiva sezione della colonna d'aria da far vibrare. Sono al riguardo indicate le seguenti misure:

per lunghezze sino a 50 *m*	. . . . .	diametro	*mm*	20
» » da 50 a 150 *m*	. . . . .	»	»	26
» » da 150 a 300 *m*	. . . . .	»	»	40
» » oltre 300 *m*	. . . . .	»	»	52

Fra i materiali di cui possono costruirsi i tubi, le lastre di zinco sono le migliori per la poca elasticità, ma usasi anche il ferro zincato. I giunti a flangia sono i migliori: la superficie interna deve essere liscia, e le variazioni di sezione raccordate in modo graduale. La presenza di curve diminuisce l'intensità del suono trasmesso, ma tale inconveniente è insignificante allorchè il raggio della curva raggiunge i 5 *m*; lo stesso si dica per le diramazioni, che naturalmente debbono essere in minor numero possibile. Buoni sostegni per tubi sono quelli di muratura o terra, i quali diminuiscono le vibrazioni: un miglior isolamento dei punti di sostegno, quando fosse necessario, si ottiene col piombo. Per le chiamate fra stazioni a piccole distanze serve un segnale a fischietto; per distanze maggiori può servire un segnale a tromba; per le massime distanze convengono i segnali a colpi. (*Bullettino della Società degli ingegneri e arch. it.*, 16 marzo).

PORTOGALLO.

Nuovo polverificio di Chellas. — È stato ultimato a Chellas un polverificio, il quale intraprenderà la fabbricazione della polvere senza fumo, appena vi sarà giunto il personale necessario. Questo sarà tolto dal polverificio di Barcarena, la cui importanza è diminuita in seguito all'adozione della polvere senza fumo per l'esercito portoghese.

Il nuovo polverificio, al pari di quello di Barcarena, è alla dipendenza del comando generale dell'artiglieria.

(*Revue du cercle militaire*, 26 febbraio).

RUSSIA.

Modificazioni all'ordinamento delle truppe del genio da fortezza. — La *Revue militaire de l'étranger*, gennaio 1898, informa che vennero fatte le seguenti modificazioni nell'ordinamento delle truppe del genio da fortezza, già da noi riportato per esteso a pag. 74 di questo volume (dispensa di gennaio).

Compagnie zappatori da fortezza. — La compagnia di Dvinsk (Düna-naburg) è stata trasferita a Libava, assumendo la denominazione di « compagnia zappatori da fortezza di Libava ».

Compagnie minatori-torpedinieri da fortezza. — Da 9 sono portate a 11, essendo state formate due nuove compagnie nella circoscrizione dell'Amur, e cioè la compagnia dell'*Amur*, che è destinata alla difesa della foce del fiume omonimo; la compagnia di *Novokiev*, che ha per incarico la difesa del golfo di Possiet.

Sezioni aerostatiche da fortezza. — Da 5 sono portate a 6, colla formazione della sezione di *Yablonna*, tra Varsavia e Novo-Gheorghievsk, nel raggio fortificato di Varsavia.

Velocità delle andature dell'artiglieria da campagna. — La *Revue d'artillerie* riporta dall'*Artilleriski giurnal* alcuni cenni circa un nuovo regolamento di manovra, che si trova in esperimento presso l'artiglieria da campagna russa: esso è destinato a sostituire il regolamento del 1884 finora in vigore.

Caratteristica principale del nuovo regolamento è la soppressione sistematica di tutto ciò che non si riferisce direttamente a manovre attuabili in guerra. Una innovazione notevole si trova anche nelle andature la cui rapidità è stata sensibilmente aumentata.

Nella tabella seguente sono messe a confronto le velocità finora regolamentari e quelle di recente adottate.

	Passo		Trotto		Galoppo		Galoppo di campagna		Galoppo di carica	
	Velocità in *m* secondo il regolamento									
	1884	nuovo	1884	nuovo	1884	nuovo	1884	nuovo	1884	nuovo
Artiglieria montata.	89	89	178	213	—	248 a 284	—	—	—	—
Artiglieria a cavallo.	89	89 a 108	213	213	—	284	426	426	—	la massima di cui i cav. sono capaci

Personale di fanteria e cavalleria istruito nel servizio d'artiglieria. — Leggiamo nell'*Avenir militaire*, che nell'esercito russo è applicato in proporzione assai larga il sistema di istruire personale di fanteria e cavalleria nel servizio di artiglieria, coll'intento di dare alle tre armi una nozione esatta della loro potenza e dei loro reciproci mezzi d'azione.

Sottufficiali e soldati di fanteria e cavalleria sono impiegati per sostituire serventi e conducenti d'artiglieria montata e a cavallo. Il personale scelto a questo scopo viene, durante il periodo d'istruzione al campo, addestrato nel servizio dei pezzi da istruttori di artiglieria; il personale di cavalleria è inoltre istruito nel condurre. Alla fine dell'istruzione si costituiscono con questi artiglieri improvvisati batterie sul piede di guerra che manovrano ed eseguiscono esercizi di tiro sotto la direzione di ufficiali e sottufficiali di artiglieria.

Già da 3 anni si istruivano in questo modo uomini appartenenti alla fanteria e cavalleria della guardia. In quest'ultimo anno l'applicazione del sistema è stata più sviluppata e l'istruzione impartita anche a sottufficiali e soldati della 24ª divisione.

Lettiera permanente. — Riportiamo dall'*Avenir militaire* del 10 dic. 1897:

Uno dei corrispondenti dell'*Invalido Russo* raccomanda per le scuderie la lettiera permanente che trova preferibile a quella rinnovabile. Il sistema impiegato per ottenerla è il seguente.

Si stende sul suolo uno strato di sterco di cavallo, puro, cioè non misto a paglia, grosso 12 a 15 *cm*; dopo averlo inaffiato si batte e si ricopre di gesso. Al di sopra si stende paglia tagliuzzata, in ragione di 1,5 *kg* a 2,5 *kg* per cavallo, che si pigia leggermente coi piedi. Si dà quindi aria alla scuderia e prima di condurvi i cavalli si stende ancora sulla lettiera uno strato di paglia ordinaria: circa 1,5 *kg* per cavallo. Questo strato superiore si rinnova ogni giorno con parte della paglia mangiativa che si distribuisce ai cavalli; una volta la settimana poi viene cambiato totalmente. Così la lettiera conserva sempre la medesima grossezza.

La parte inferiore forma una specie di materasso poroso, ma solido. Ogni due o tre mesi vi si distende sopra un nuovo strato di gesso.

Nuovi parchi volanti d'artiglieria. — Nel Priamur (Siberia orientale) saranno formati due parchi volanti d'artiglieria che avranno la denominazione di: 1° e 2° parco volante d'artiglieria della Siberia orientale, e saranno composti come segue:

			1° parco	2° parco
Ufficiali		Colonnello (o tenente colonnello comandante)	1	1
		Capitano	1	1
		Subalterni	7	5
		Totale	9	7
Funzionari d'artiglieria			2	2
Truppa	*combattente*	Sottufficiali	11	10
		Trombettieri (soldati)	1	1
		Soldati	88	72
	non combattente: scrivani, operai, uomini di sanità		11	11
		Totale	111	94
Cavalli da tiro			6	6

Questi parchi in tempo di guerra si trasformeranno in due brigate di parchi: la 1ª brigata comprenderà 4 parchi, 3 (1°, 2° e 3°) per cartucce e per munizioni d'artiglieria da campagna ed il 4° per munizioni d'artiglieria da montagna; la 2ª brigata sarà di 3 parchi per cartuccie e per munizioni d'artiglieria da campagna.

Il comando di una brigata di parchi d'artiglieria da costituirsi in guerra avrà la seguente formazione:

Ufficiali . .	Colonnello (o tenente colonnello) comandante) . .	1
	Aiutante	1
Funzionari (medici, maniscalchi)		2
Truppa (non combattente)		23
Cavalli . .	di ufficiali	7
	da tiro	14

La composizione di ciascun parco per munizioni di fanteria e d'artiglieria da campagna (*A*), o per munizioni d'artiglieria da montagna (*B*) da formarsi in guerra è indicata qui appresso rispettivamente nelle colonne *A* e *B*.

			A	B
Ufficiali . .		Capitano di 1ª o di 2ª classe, comandante . . .	1	1
		Capitano di 2ª classe o tenente	1	1
		Tenenti o sottotenenti	2	1
Funzionari			1	1
Truppa . .	*combattente*	Sottufficiali	15	12
		Trombettieri (soldati)	2	2
		Soldati	310	170
	non combattente	Scritturali, operai, uomini di sanità	13	8
		Soldati del treno	34	40
		Totale . . .	374	232
Cavalli . .		di ufficiali	5	4
		d'artiglieria	254	145
		del treno	35	42
		Totale . . .	294	191
Carreggio .		Carrette a 2 ruote e ad 1 cavallo con cartucce	72	—
		Carrette a 2 ruote e ad 1 cavallo con munizioni d'artiglieria da campo	96	—
		Carrette a 2 ruote e ad 1 cavallo del treno . .	86	—
		Cofani someggiati con munizioni d'artigl. da mont.	—	96
		Cofani someggiati del treno	—	59
		Totale . . .	254	155

Polvere senza fumo. — La *Allgemeine schweizerische Militärzeitung* informa che la polvere senza fumo fabbricata nel 1892 è andata soggetta ad alterazioni tali, che tutte le cartucce caricate con essa dovettero essere rimandate ai depositi d'artiglieria per il ricaricamento.

Come è noto, in quell'anno si cominciò in Russia la fabbricazione della polvere senza fumo.

cavalli di destra e di sinistra della riga più vicina alla vettura erano montati; le altre 2 righe avevano un conducente ciascuna. Il risultato non è stato buono e si è trovato preferibile l'attacco con 4 pariglie.

Quantunque da un solo esperimento non si possano dedurre conclusioni attendibili, pure secondo la *France militaire* si può fin da ora affermare che un attacco di viva forza non sia di facile esecuzione.

La fanteria della piazza non ha avuto nella manovra che una parte secondaria: pure in questo genere di combattimenti l'importanza della fanteria può essere considerevole ed anche decisiva. È infatti evidente che un attacco di viva forza può essere tentato soltanto sotto la protezione di truppe numerose, tranne che l'attaccante si esponga a perdere il proprio materiale d'artiglieria; giacchè dovere della difesa sarebbe in questo caso prendere arditamente l'offensiva con tutta la fanteria di cui dispone. Il buon esito o l'insuccesso di un attacco di viva forza dipendono dunque dalla superiorità od inferiorità numerica della fanteria che lo appoggia.

Ne consegue che le piazze esposte ad un attacco di viva forza devono fin dal principio della campagna essere coperte da forze sufficienti di fanteria.

Formazione di una compagnia indigena del genio militare al Madagascar. — Il *Militär-Wochenblatt* N. 21 riferisce che sarà formata nell'isola di Madagascar, con truppa reclutata fra gli indigeni, una compagnia del genio, che s'impiegherà nella costruzione di strade ordinarie e ferrate, di caserme ed in lavori di fortificazione.

Gli ufficiali ed i sottufficiali destinati a costituire i quadri di questa compagnia sono già partiti dalla Francia.

GERMANIA.

Carri da munizioni ai battaglioni di fanteria. — Leggiamo nel n. 8 dell'*Armeeblatt* che fu deciso di assegnare ad ogni battaglione di fanteria e dei cacciatori in tempo di guerra 4 carri da munizioni di fanteria trainati da 4 cavalli.

Demolizione di parte della cinta di Metz. — I giornali annunziano che l'Imperatore di Germania « per dare una prova particolare di benevolenza all'antica e superba città di Metz ha deciso di far smantellare una parte della sua cinta ». Le opere da demolirsi sono poste sulla sponda destra del braccio navigabile della Mosella che attraversa la città, e si estendono sopra una lunghezza di 4 *km*. Esse verranno sostituite da una nuova cinta costruita esternamente all'agglomerazione di case che ora trovasi fuori delle porte della città.

INGHILTERRA.

Adozione di un nuovo cannone per batterie pesanti da campagna. — Nell'artiglieria da campagna inglese trovavasi finora in servizio un cannone da 20 libbre del calibro di 92,3 *mm*. il cui peso, compreso l'affusto, era di 1660 *kg* e che lanciava proietti di 9,5 *kg* colla velocità iniziale di 345 *m*. Questo cannone per le sue proprietà balistiche non corrispondeva più alle moderne esigenze, e per ciò si stabilì di sostituirvi una nuova bocca da fuoco dotata di maggiore potenza.

Gli esperimenti fatti all'uopo, secondo quanto riferisce il *Militär-Wochenblatt* nel n. 22, condussero all'adozione di un cannone del calibro di 10,16 *cm*. con proietti del peso di 13,61 *kg* e colla velocità iniziale di 495 *m*.

La bocca da fuoco di acciaio fucinato è lunga 28,7 calibri e pesa 1020 *kg*; essa è costituita da un tubo centrale e da due manicotti disposti l'uno sul prolungamento dell'altro, i quali si estendono dalla culatta alla bocca e sono tenuti uniti dal cerchio degli orecchioni.

Il manicotto posteriore riceve l'otturatore, che è di costruzione simile a quello del cannone leggero da campagna e come questo ha il focone centrale.

L'anima è solcata da 24 righe profonde 1 *mm*, la cui inclinazione iniziale di 1 grado e $^1/_2$ (corrispondente al passo di 120 calibri) è progressiva fino a metà lunghezza della parte rigata, dove raggiunge i 6° (pari al passo di circa 30 calibri) e diventa poi costante. La rigatura a passo costante comincia quindi già alla distanza di 11 calibri dalla bocca: mentre in generale nelle altre bocche da fuoco moderne, quando si adotta il sistema di rigatura misto, essa ha principio solo in prossimità della bocca.

Il cannone posa coi suoi orecchioni nelle orecchioniere di una piccola slitta, che scorre sulla suola di mira imperniata sulla sala dell'affusto, ed il cui rinculo è frenato per mezzo di un freno idraulico unito alla predetta suola di mira.

L'affusto nelle altre sue parti non differisce da quelli da campagna di costruzione ordinaria; esso ha una vite di mira doppia, che permette di dare al pezzo l'elevazione massima di 16°: il suo ginocchiello è di 1,07 *m* e la sua carreggiata di 1,5 *m*.

Per frenare il pezzo sia nel tiro, che nelle marce vi sono due scarpe, che sono assicurate per mezzo di catene tanto alla sala, quanto alla coda dell'affusto. Quest'ultimo pesa 787 *kg* e quindi il peso del pezzo in batteria è di 1807 *kg*.

L'avantreno ha un cofano di legno, che può contenere 15 colpi, e pesa con questo munizionamento 843 *kg*.

Il peso della vettura-pezzo completa è di 2650 *kg*.

L'avantreno del carro da munizioni è molto più grande di quello del pezzo e coi 40 colpi ch'esso può trasportare pesa 1235 *kg*; il peso del retrotreno, che contiene un egual numero di colpi, è di 1347 *kg* e quello complessivo del carro da munizioni ascende quindi a 2582 *kg*.

Il nuovo cannone da 10 *cm* lancia shrapnels d'acciaio con carica posteriore, granate ordinarie di acciaio fuso e scatole a metraglia.

Queste tre specie di proietti concorrono nella seguente proporzione a costituire il munizionamento del pezzo: nell'avantreno vi sono 10 shrapnels, 3 granate e 2 scatole a metraglia; nel cassone 56 shrapnels, 22 granate e 2 scatole a metraglia.

Lo shrapnel è costruito nello stesso modo di quello dei pezzi da campagna già in servizio; esso contiene 313 pallette di piombo indurito di 16,8 *g*: il suo peso utile è quindi del 38,7 % del peso totale.

La carica di scoppio della granata è costituita da 1,46 *kg* di polvere nera.

La scatola a metraglia contiene 300 pallette di piombo indurito di 27,6 *g*, tenute a posto da argilla e sabbia.

La carica del pezzo di 1,08 *kg* di cordite è chiusa in un sacchetto di filaticcio; a ciascuna delle due estremità del cartoccio è aggiunta inoltre una carica d'innesco di 14 *g* di polvere nera.

Per comunicare il fuoco alla carica s'impiegano i cannelli otturatori da campagna recentemente adottati.

Le proprietà balistiche del nuovo cannone si possono rilevare dal seguente estratto della sua tavola di tiro, nella quale, come avviene spesso nei dati di esattezza delle bocche da fuoco inglesi, si riscontra qualche anomalia.

DISTANZA *m*	Elevazione *gradi*	Angolo di caduta *gradi*	Cotangente dell'angolo di caduta	Velocità restante *m*	Strisce contenenti il 50 % dei colpi			Annotazioni
					Altezza *m*	Profondità *m*	Larghezza *m*	
1000	1 1/4	2 1/4	26	381	0,74	19	0,26	Gittata massima nel tiro a tempo 3560*m*
2000	3	4 3/4	12	311	2,1	25	0,51	
3000	5 3/8	7	7,2	273	4,9	35	1,25	
4000	8 1/4	12	4.7	243	5,1	24	1,16	
5000	12	17 1/2	3 1	220	12,0	37	1,35	
5700	15	22 1/2	2,4	203	33,4	80	2,90	

Come si vede la larghezza della striscia contenente il 50 % dei colpi è assai piccola; la profondità di tale striscia fino a 5000 *m* corrisponde

all'incirca a quella del tiro a percussione collo shrapnel M. 91 del cannone da campagna tedesco; è un po' maggiore di quella del cannone francese da 95 *mm*, ed è assai più grande di quella del cannone da 12 *cm* dei parchi leggeri d'assedio francesi, quantunque la densità trasversale del proietto sia minore per quest'ultimo, che per il nuovo cannone inglese (168 *g* per cm^2) e le velocità iniziali delle due bocche da fuoco siano quasi eguali.

L'esattezza di tiro nel senso della profondità, trattandosi di una artiglieria di nuova costruzione, può dunque dirsi esigua, specialmente alle distanze superiori a 5000 *m*, ed è senza dubbio per questa ragione che le tavole di tiro non furono estese fino alla elevazione massima di 16°, concessa dall'affusto.

È notevole inoltre che il tiro a tempo a shrapnel non arriva che fino a 3560 *m*, cioè nemmeno alla distanza fino a cui si estende quello del cannone pesante da campagna inglese (3650 *m*). Eppure un cannone da campagna destinato a scopi speciali dovrebbe anzi tutto poter eseguire un tiro efficace a shrapnel a distanze molto grandi. Quanto alla granata di acciaio, essendo essa caricata con polvere nera, non può avere molta efficacia.

Il peso della vettura-pezzo e quello del carro da munizioni sono troppo grandi per permettere rapidi movimenti fuori delle strade e corrispondono all'incirca a quelli dell'obice da 14 *cm*. Da ciò sembra potersi arguire che entrambe queste bocche da fuoco non debbano far parte dell'artiglieria da campagna propriamente detta, ma che invece siano destinate alla costituzione di batterie per scopi speciali, da assegnarsi all'esercito campale.

Evidentemente il cannone da 10 *cm* e l'obice da 14 *cm* si completano l'un l'altro: il primo potrebbe servire specialmente nella difesa ed il secondo nell'attacco, perchè nella difesa occorre in particolar modo un tiro a shrapnel radente e nell'attacco un tiro a granata molto efficace.

In complesso il cannone da 10 *cm* ora adottato in Inghilterra non rappresenta ancora una soluzione del tutto soddisfacente del difficile problema della costruzione di un cannone pesante da campagna destinato a scopi speciali.

Sezioni di mitragliatrici assegnate alla fanteria e alla cavalleria. — La *Revue d'artillerie* riporta da una recente pubblicazione (1) le informazioni seguenti circa le sezioni di mitragliatrici, che in Inghilterra sono assegnate alle truppe di fanteria e cavalleria.

---

(1) *Die Heere und Flotten der Gegenwart: Grossbritannien und Irland:* v. cenno bibliografico in questa *Rivista*, anno 1897, vol. IV, pag. 432.

salvo a costituire attorno a questo caposaldo, al momento dell'azione, altre difese secondarie.

L'afforzamento di una barriera montuosa verrà perciò eseguito ordinando nelle posizioni di sbocco di più vallate piccoli campi trincerati di montagna, costituiti da una serie di opere che rappresentino i capisaldi della resistenza. Il numero delle opere potrà essere limitatissimo, a condizione che ciascun'opera sia capace di resistere da sola. Infatti non si tratta di impedire a nuclei di truppa di tentare per sorpresa o con violenza il forzamento degli intervalli tra i forti, come avviene nei campi di pianura, ma esclusivamente di assicurare il possesso dei capisaldi della posizione.

Gli intervalli fra le posizioni afforzate potranno essere occupati da piccoli nuclei di truppe; ed ivi sotto la protezione dei capisaldi della difesa ed al momento opportuno potrà inoltre venire preparato il movimento controffensivo.

Così si esplicherà praticamente il concetto di coordinare insieme, nell'afforzamento di una barriera montuosa, il principio della resistenza locale con quello della difesa attiva e manovrata.

Nello studio dell'afforzamento di una regione montuosa importa non sia perduto di vista il concetto che le fortificazioni non debbono in modo assoluto far assegnamento sull'intervento delle truppe mobili, poichè esigenze di ordine svariatissimo rendono quest'intervento incerto e precario. Queste opere permanenti, la cui costruzione richiede notevole spesa, debbono bastare a loro stesse, ed essere in grado di sostenersi da sole, allorquando la loro azione si manifesti necessaria. Onde si dovrà rinunciare a munire di opere permanenti le posizioni dominate da alture, dalle quali il nemico possa eseguire un tiro utile di artiglieria sulle opere stesse.

Però le opere destinate allo sbarramento materiale delle rotabili che percorrono il fondo delle valli si trovano necessariamente in posizione dominata; sicchè risulta in tale caso la necessità di occupare le alture laterali a protezione del

forte di chiusa. Quindi, secondo l'organizzazione odierna, uno sbarramento comprenderà un *gruppo di opere* costituito dall'*opera di interdizione* o di *chiusa* collocata verso il fondo della vallata (e costituita da costruzioni corazzate aventi azione diretta e tiro radente sulla comunicazione principale) e da *opere di protezione* sorgenti sulle alture laterali dominanti o, almeno, non soverchiamente dominate dalle posizioni dalle quali l'aggressore potrebbe coprire di fuochi l'opera bassa. Queste opere di protezione comprenderanno: *batterie di carattere semipermanente,* generalmente a tiro diretto, da costruirsi ed armarsi fin dal tempo di pace, coi pezzi incavalcati su affusti da difesa; *un deposito*, dentro tettoie, di affusti d'assedio con gli avantreni e gli accessori pel trasporto a tempo opportuno dell'armamento delle batterie precedenti in altre *batterie occasionali* a tiro indiretto, le cui posizioni dovranno essere designate dal tempo di pace. Tale trasporto verrà fatto quando i tiri dell'aggressore risultino troppo pericolosi per l'ulteriore occupazione delle batterie semipermanenti.

Quando le batterie scoperte costituenti le opere di protezione non siano in grado di presentare resistenza ai tiri convergenti dell'attacco, e le condizioni di sito non consentano di tentare il trasporto dell'armamento in altre posizioni, sarà necessario ricorrere anche per queste opere alle bocche da fuoco corazzate.

A compiere quest'ordinamento occorre poi in ultimo, e nella maggior parte dei casi, stabilire *posti di osservazione* destinati a guarentire, con l'occupazione stabile di posizioni tatticamente importanti, le opere principali dalle sorprese sempre possibili in regioni frequentemente avvolte da nebbia, e talvolta anche ad impedire che drappelli di tiratori avversari riescano molesti ai serventi delle batterie scoperte.

Nel libro di cui si tratta, tutto ciò risulta chiaramente dimostrato con opportuni ragionamenti, dai quali risulta pure come tutte le opere debbano essere chiuse alla gola, debbano avere potente azione di fuoco sul terreno vicino e debbano essere circondate da fosso o da pareti a picco.

Il carattere tecnico e le disposizioni organiche richieste oggidì nelle opere fortificatorie di montagna sono ben lungi dal rinvenirsi negli sbarramenti preesistenti agli ultimi progressi delle artiglierie. Le opere di questi sbarramenti, mentre forse erano in grado, per l'addietro, d'impegnare in buone condizioni il combattimento contro le batterie dell'aggressore, hanno oggidì perduto la massima parte del loro valore difensivo per l'aumento delle gittate e per l'impiego dei proietti carichi di potenti esplosivi.

Due partiti vennero proposti per restituire il perduto valore difensivo a questi sbarramenti: uno di carattere tecnico — l'afforzamento delle opere con l'impiego del calcestruzzo e del ferro; l'altro di carattere organico — la disposizione in batterie esterne delle bocche da fuoco di combattimento, analogamente a quanto fu proposto per le fortezze di pianura.

Il partito dell'afforzamento non si ritiene applicabile se non parzialmente per talune opere poste in condizioni speciali; ad esempio in taluni forti d'interdizione, e quasi in via eccezionale. Il secondo provvedimento, quello di disporre le grosse bocche da fuoco in batterie esterne, dovrebbe porsi in opera costruendo: batterie di carattere semipermanente, a tiro diretto ed azione lontana; e batterie di carattere occasionale a tiro indiretto da armarsi al momento di entrare in azione, ed aventi per centro di rifornimento e punti di appoggio le vecchie opere di sbarramento.

Però male si provvederebbe alla difesa in montagna, massime nei siti non lontani dal confine, con l'impiego di batterie occasionali esterne ai forti, poichè, mentre queste non posseggono gli elementi di una efficace resistenza per l'inevitabile mancanza di ostacoli e di fiancheggiamento, i vecchi forti che dovrebbero costituirne l'appoggio, pei loro incorreggibili difetti di tracciato, di profilo e di struttura, potranno sempre venire annientati da lontano con la violenta azione dell'artiglieria.

Si afferma in conseguenza la necessità di una sostanziale riforma nell'ordinamento degli sbarramenti esistenti, allo scopo di porli in grado di resistere agli odierni mezzi di

espugnazione. Tale riforma, anzichè basarsi esclusivamente sul principio del disseminamento delle forze dovrà, per quanto è possibile, conformarsi ai criterî generali dell'arte della guerra, la cui applicazione non venne, a vero dire, ancora fatta ad alcuno dei molteplici problemi della fortificazione contemporanea. In attesa che tale questione venga radicalmente risoluta, l'autore indica quali partiti si debbano nei singoli casi adottare, per restituire almeno in parte, agli sbarramenti esistenti, la forza che hanno perduto in seguito ai notevoli progressi dell'artiglieria.

Dopo aver dimostrata l'opportunità dei dispositivi semplici ed economici, aventi principalmente per scopo di « porre le bocche da fuoco necessarie per la difesa nelle più favorevoli condizioni riguardo all'azione che devono esercitare, di assicurare l'azione stessa e di proteggere il personale di servizio » l'autore indica le norme da tenersi nella costruzione dei seguenti elementi, che concorrono alla formazione degli ordinamenti difensivi in montagna:

fortino con torri corazzate girevoli;
batteria di casamatte corazzate;
batteria scoperta semipermanente a tiro diretto;
preparazione di batterie occasionali a tiro indiretto;
impianto di bocche da fuoco di medio calibro, in posizioni non munite di opere permanenti;
preparazione di appostamenti per artiglierie campali.

Insiste però sul fatto che la montagna si presenta come l'ambiente più atto a suggerire provvedimenti pratici, derivanti dall'esame puro e semplice delle necessità del caso ed imposti dalle condizioni locali, come transazione tra il desiderabile ed il realizzabile, tra le esigenze di ordine tecnico e quelle di ordine economico. Lo studio della fortificazione in montagna gioverà pertanto a promuovere lo sviluppo di una scuola, che potrebbe chiamarsi *opportunista*, la quale, dalle multiformi creazioni dell'industria odierna e dai diversi concetti difensivi che tuttora si contendono il primato, tragga disposizioni e forme fortificatorie atte a soddisfare ai più urgenti bisogni, senza trasmodare in esagerazioni che

ne renderebbero difficile, se non pure impossibile, l'applicazione pratica.

La questione economica non può giammai venire trascurata; e poichè, per assicurare ad uno sbarramento il valore difensivo richiesto dagli odierni mezzi d'attacco, occorrono generalmente spese di qualche rilievo, le somme, che le condizioni finanziarie di uno Stato permettono d'impiegare per munire una linea di frontiera, non devono venire esaurite per chiudere più o meno robustamente tutti i valichi della medesima, ma bensì per sbarrarne in modo veramente efficace quanti ne consentiranno le somme disponibili, cominciando da quelli di maggiore importanza. Gli altri valichi, se non è possibile fare altrimenti, si lascino aperti, anzichè munirli di opere d'insufficiente valore, e se ne affidi la difesa alle interruzioni stradali ed alle truppe mobili.

Ed a questo proposito vogliamo infine ricordare un concetto sul quale si insiste nelle pagine che abbiamo preso in esame. « Tenute presenti le deleterie conseguenze che apporterebbe la caduta di posizioni fortificate di frontiera nei primi giorni di una campagna, si dovrà nell'afforzamento di quelle seguire la massima che: *in luogo d'organizzare opere di carattere permanente incomplete e insufficienti per scarsa efficacia di mezzi di azione, e per mancanza di mezzi adeguati di protezione, nulla si faccia per non preparare al nemico facili trionfi.* »

p.

Bollettino Bibliografico Tecnico-Militare [1]

LIBRI E CARTE.

Artiglierie e materiali relativi. Carreggio.

** MAXIM. **Campagnes du Matabeleland (1893-94), du Chitral (1895), du Niger, et de Sierra Leone. La mitrailleuse automatique Maxim en action.** — Londres, 1896.

** DE LOSSADA Y CANTERAC. **Condiciones que debe llenar el material de artilleria de campaña y tendencias que se observan en las distintas Naciones para cambiar el actual.** — Madrid, imprenta del Cuerpo de artilleria, 1898

Munizioni. Esplosivi.

* SANFORD. **Explosifs nitrés. Traité pratique concernant les propriétés, la fabrication et l'analyse des substances organiques explosibles nitrées, y compris les fulminates, les poudres sans fumée et le celluloid. Traduit, revu et augmenté par J. Daniel.** — Paris, Gauthier-Villars et fils, 1898.

Esperienze di tiro. Balistica. Matematiche.

* ROHNE. **Das gefechtsmässige Schiessen der Infanterie und Feldartillerie. Zweite Auflage.** — Berlin, Mittler und Sohn, 1896.

* ROHNE. **Schiesslehre für Infanterie unter besonderer Berücksichtigung des Gewehrs 88 und der Schiessvorschrift für die Infanterie.** — Berlin, Mittler und Sohn, 1896.

* LAISANT. **La mathématique. Philosophie. Enseignement.** — Paris, Georges Carré et C. Naud, 1898.

Fortificazioni e guerra da fortezza.

** BRUNNER. **Leitfaden für den Unterricht in der Feldbefestigung.** Siebente, neu bearbeitete Auflage. — Wien, Seidel und Sohn, 1898.

Tecnologia. Applicazioni fisico-chimiche.

* DUHEM. **Traité élémentaire de mécanique chimique fondée sur la thermodynamique.** Tome II. Vaporisation et modifications analogues. Continuité entre l'état liquide et l'état gazeux. Dissociation des gaz parfaits. — Paris, A. Hermann, 1898.

* GÉRARD. **Leçons sur l'électricité professées à l'Institut électrotechnique Montefiore annexé à l'université de Liège.** Tome II. Cinquième édition. — Paris, Gauthier-Villars et Fils, 1898.

*** SARAZIN. **Cours d'électricité théorique et pratique.** — Paris, E. Bernard, 1898.

Storia ed arte militare.

*** DELABROUSSE. **Un héros de la défense nationale. Valentin et les derniers jours du siège de Strasbourg.** — Paris, Berger-Levrault, 1898. 5 fr.

* SCHERFF. **Die Lehre vom Kriege auf der Grundlage seiner neuzeitlichen Erschei-**

---

(1) Il contrassegno (*) indica i libri acquistati.
Id. (**) » » ricevuti in dono.
Id. (***) » » di nuova pubblicazione.

nungsformen. — Berlin, Mittler und Sohn, 1897.

* BALCK. **Taktik.** Erster Theil. Erster Halbband: **Einleitung und formale Taktik der Infanterie.** Zweiter Halbband, **Formale Taktik der Kavallerie und Feld-Artillerie.** — Berlin, Eisenschmidt, 1897.

* KUNZ. **Kriegsgeschichtliche Beispiele aus dem deutsch-französischen Kriege von 1870-71. Siebentes Heft. Beispiele für die Verwendung der Feldartillerie.** II — Berlin, Mittler und Sohn, 1898.

** DE CUMIS. **Trattato di tattica.** — Roma, Voghera Enrico, 1898.

* LEHAUTCOURT. **Siège de Paris. — Chatillon, Chevilly, La Malmaison** (7 août-27 octobre 1870). — Paris, Berger-Levrault, 1898.

Istituti. Regolamenti. Istruzioni. Manovre.

*** ATABEKOF. **Istruzione per l'esecuzione degli esercizi preparatori di tavolino nei reparti d'artiglieria** (*in russo*) — Pietroburgo, Berezovski, 1898.

*** SOKOLOVSKI. **Le grandi manovre presso Bielostok nell'anno 1897** (16 schizzi) (*in russo*). — Pietroburgo, Berezovski, 1898

*** DANILOF e DANGENSCHELD. **Manuale per il servizio delle artiglierie da costa e da fortezza.** IX Puntata. Cannoni da 9 poll. da costa M. 1867 e 1877 (*in russo*). — Pietroburgo, Berezovski, 1898.

*** BUDAIEWSCHI. **Corso di artiglieria,** 3ª edizione, in 4 parti. Parte II: Armi portatili, Tavole di tiro (*in russo*). — Pietroburgo, 1898.

* **Leitfaden für den Unterricht in der Waffenlehre auf den Königlichen Kriegsschulen. Achte Auflage.** — Berlin, Mittler und Sohn, 1897.

* **Leitfaden für den Unterricht in der Befestigungslehre und im Festungskrieg an den Königlichen Kriegsschulen. Achte Auflage.** — Berlin, Mittler und Sohn, 1897.

* **Leitfaden für den Unterricht in der Feldkunde (Terrainlehre, Planzeichnen und Aufnehmen) auf den Königlichen Kriegsschulen. Neunte Auflage.** — Berlin, Mittler und Sohn, 1897.

Marina.

** BURSTYN. **Elektrotechnischer Unterricht und Anleitung zum Betriebe elektrischer Anlagen insbesondere auf Kriegsschiffen. Lehrbuch für Unterofficiere. II. Auflage.** — Pola, Selbstverlag der k. u. k. Kriegs-Marine, 1898.

* GAVOTTI. **La tattica nelle grandi battaglie navali. Da Temistocle a Ito.** Parte 3ª ed ultima. Navi a vapore. — Roma, Forzani, 1898.

Miscellanea.

* MARINELLI. **La terra. Trattato popolare di geografia universale.** Disp 573 a 578. — Milano, Casa editrice D. F. Vallardi. 1898.

* PAGLIANI. **Supplemento alla sesta edizione della Enciclopedia italiana.** 86ª dispensa. Cretaceo (Periodo). Esercito. — Torino, Unione tipografico-editrice, 1897.

* FRITZ. **Handbuch der Lithographie und des Steindruckes. Band I. Handbuch der Lithographie. Lieferung 3 bis zu 6.** — Halle a S., Knapp, 1897.

* **Leitfaden für den Unterricht im Militär-Schreibwesen (Geschäftsstil und Geschäftskenntniss) auf den Königlichen Kriegsschulen. Zehnte Auflage.** — Berlin, Mittler und Sohn, 1897.

* **Revue militaire de l'étranger.** Table générale des matières (du 1er novembre 1871 au 31 décembre 1896). — Paris, L. Baudoin, 1897.

* GEYSO. **Handbuch für den aktiven Offizier der Armee über Dienst-Vorschriften und dienstliche Personal-Angelegenheiten.** — Berlin, Militär-Verlagsanstalt, 1896.

*** CANY et GOSSET. **Manuel d'escrime. Méthode rationnelle.** — Paris, L. Baudoin, 1898.

* **Annuario scientifico ed industriale,** diretto dal dottor ARNOLDO USIGLI. Anno XXXIV. — Milano, Fratelli Treves, 1898.

** VALENTIN. **Indice general de los anales de la Sociedad Cientifica Argentina** (Tomos I a XL inclusive). — Buenos Aires, Pablo E. Coni é Hijos, 1897.

PERIODICI.

Artiglierie e materiali relativi. Carreggio.

Malfatti. Cannoni, corazze e proietti. (*Rivista marittima*, febbr.).

Warin. Studio sul modo di attacco e sulle condizioni del traino del carreggio dell'artigl. da camp. nei principali eserciti europei. (*Revue d'artillerie*, febbr.).

Materiale da campagna da 75 *mm*, a tiro rapido, della compagnia Maxim-Nordenfelt di Londra. (*Id.*, id.).

Materiale di campagna da 75 *mm* a tiro rapido sistema De Bange e Piffard costruito dalla Società Cail. (*Revue mil. suisse*, febbr.).

De Lossada y Canterac. Condizioni a cui deve soddisfare il materiale d'artiglieria da campagna e tendenze che si osservano nelle principali nazioni per cambiare quello attuale. (*Memorial de artilleria*, genn.).

Rohne. Il moderno cannone da camp. (fine). (*Kriegstechnische Zeitschrift*, fasc. 3°).

Reisinger. Il cannone a tiro rapido da 75 *mm*, sistema Darmancier. (*Mittheil. über Geg. d. Art.-u. G.—Wes*, fasc. 2°).

Fritsch. Il cannone a tiro rapido da 75 *mm*, sistema De Bange e Piffard. (*Id*, id.).

Wastrowsky. Cannoni a tiro rapido di Bofors in Svezia. (*Id.*, id.).

Nilus. La nuova artiglieria a tiro rapido da camp. (continua). (*Artilleriiskii Giurnal*, genn.).

Munizioni Esplosivi.

Mazzinghi. Il siluro. Note sulla velocità, sul raggio d'azione e sulla efficacia distruttiva. (*Rivista marittima*, febbr.).

Bravetta. La torpedine aerea di Maxim Hudson e le granate cariche con alti esplosivi. (*Id.*, id.).

Salvati. Vocabolario delle polveri e degli esplosivi (traduz. dall'ital. di Labrador) (fine). (*Revista gener. de marina*, febbr.).

Il trasporto di cartucce di grandi dimensioni. (*Arms and explosives*, febbr.).

Anderson. Conferenza sulla cordite. (*Id.*, id.).

La fabbricazione del cotone fulminante. (*Id.*, id. e seg.).

La manifattura della cordite. (*Engineering*, 21 genn.).

Munroe. Note sulla letteratura degli esplosivi (continuaz.). (*Proceedings of the U. States Naval. Inst.*, N. 84).

Wille. Plastomenite (risposta ad una critica della *Rundschau*). (*Militär-Zeitung*, N. 9).

Zolotuchin. Perfezionamenti nelle corazze e nei proietti. — La penetrazione nelle corazze con proietti ordinari e con proietti aventi una cuffia metallica lubrificante. (*Morskoi Sbornik*, genn.).

Armi portatili.

La sciabola mod. 1896 della cavalleria di linea francese. (*La Nature*, 5 marzo).

Le sorprese dei nuovi fucili. (*Memorial artilleria*, genn.).

Revolver e pistola automatici (Mauser). (*Kriegstechnische Zeitschrift*, fasc. 3°).

Golenko. Appunti sul tiro ridotto coi fucili. (*Voennii Sbornik*, genn.).

Esperienze di tiro. Balistica. Matematiche.

Guillaume. La misura delle distanze nelle batterie di posizione. (*Revue mil. suisse*, febbr.).

Sociats. Applicazione della regola di Sarrow ai determinanti di 4° e 5° grado e di grado superiore. (*Revista general de marina*, febbr.).

Dunn. Macchina per misurare colla fotografia le successive intensità di una forza variabile. (*Scientific american sup.*, 8 genn. e seg.)

Sulla misurazione e sull'andamento delle curve della pressione dei gas nelle bocche da fuoco. (*Kriegstechnische Zeitschrift*, fasc. 3°).

Stauber. Il calcolo dei coefficienti balistici di traiettorie curve. (*Mittheilungen über Geg. d. Art.-u. Genie-Wes.*, fasc. 2°).

Delvig. Appunti circa la correzione da farsi alla graduaz. della spoletta, dipendentemente dalla dispersione dei punti di scoppio degli shrapnels. (*Artilleriiskii giurnal*, genn.).

Ignatieff. Determinazione delle velocità elementari di combustione e dell'esponente n della pressione (nella formola $V = V_0 P^n$) per le polveri che abbruciano per strati paralleli. (*Id.*, *Id.*).

Mezzi di comunicazione e di corrispondenza.

Moedebeck. Pallone dirigibile Schwarz. (*L'Aeronauta*, genn.).

Trazione elettrica per mezzo di accumulatori. (*L'Ingegneria e l'industria*, N. 4 e seg.).

Benoit. Nota sulla telegrafia senza fili del Marconi. (*Revue d'artillerie*, febbr.).

Il senso dell'orientazione nei colombi viaggiatori. (*Revue scientifique*, 22 genn.; *Revue colombophile*, 16 genn. e 20 febbr.).

Chauveau. L'influenza del freddo sulla vita e sul volo dei colombi (in Russia). (*Revue colomb.*, 20 febbr. e seg.).

Gli automobili. Loro impiego in campagna. (*France militaire*, 28 genn.).

Il telescrittore. (*Scientific american*, 1° genn.).

Chanute. Esperimenti di aviazione. (*Id.*, *suppl.* 8 gennaio e seg.).

I colombi viaggiatori pel servizio della marina degli Stati Uniti. (*Id.*, 29 genn.; *Army and navy journal*, 5 febbr.).

Lengnick. L'aeronautica al servizio delle flotte da guerra. (*Organ der mil.-wiss. Vereine*, fasc. 1°).

Lo zerografo, nuovo apparecchio telegrafico. (*Der Electro-Techniker*, N. 19).

La ferrovia a scartamento ridotto Wernshausen-Brotterode negli anni 1896-97. (*Militär-Wochenblatt*, n. 21).

Fortificazioni e guerra da fortezza.

Roldàn. Difesa, fortificazioni e armamento delle posizioni marittime. (*Memorial de ingenieros del ejercito*, genn. e seg.).

Du Cane. Fortificazioni degli arsenali inglesi, ecc. (*Journal of the R. U. Service Inst.*, febbr.).

Una carta strategica. Fortificazioni estere circondanti gli Stati Uniti. (*Army and navy journal*, 5 febbr.).

Batterie gemelle per la difesa delle fortezze. (*Kriegstechn. Zeitschrift*, fasc. 3°).

Costruzioni militari e civili. Ponti e strade.

Manzella. L'età delle malte nelle murature. (*Rivista tecnico-legale*, Palermo, 1° mar.).

Descourtis. Un nuovo metodo di fondazione su cattivi terreni mediante la compressione meccanica. (*Revue du genie mil.* febbr.).

Labbaye. La costruzione di un ponte sopra il Dubs a Verdun. (*Annales des ponts et chaussées*, 1ª parte, 4° trim. 1897).

Monrava. Nota sopra alcuni cementi della provincia di Gerona. (*Memorial de ingenieros*, genn.).

L'indurimento delle malte idrauliche. (*Engineering*, 4 febbr.).

Il materiale da ponte bavarese (continuaz.) (*Kriegstechnische Zeitschrift*, fasc. 3°).

Tecnologia. Applicazioni fisico-chimiche.

Raddi. Il gas d'acqua e le sue applicazioni industriali. (*Rivista scientifica* febbr.)

Motori a gas povero. (*L'ingegneria e l'Industria*, 15 febbr.).

Raddi. Sul valore igienico dei filtri domestici per la depurazione delle acque. (*Ingegneria sanitaria*, n. 3 e seg.).

Speckel. Nota sull'impianto dell'illuminazione elettrica di Verdun. (*Revue du génie mil.*, febbr.)

Esplosioni nell'industria dell'acetilene. (*Scientific american*, 5 febbr.).

L'uso dell'alluminio nelle fonderie di bronzo. (*Id.*, suppl. 29 genn.).

Il metodo Tropenas per la preparazione dell'acciaio. (*Engineering*, 14 genn.).

Officine Schneider e C. al Creusot (continuazione). (*Id.*, 4 febb.).

Il Pegamoide. (*Der Electro-Techniker*, n. 8)

Organizzazione ed impiego delle armi di artiglieria e genio.

Nota relativa ai corsi d'istruzione dei capitani e degli aggiunti del genio designati per essere impiegati in caso di guerra nei corpi di truppa. (*Revue génie*, febbr.; *Bulletin officiel*, ed. refondue: *instruction*, pag. 54).

Il tiro diretto mascherato nell'artiglieria. (*Armée territoriale*, 5 febbraio).

Marvá y Mayer. Attrezzi necessari per parchi da campagna delle truppe zappatori-minatori. (Dispense annesse al *Memorial de Ingenieros*, genn e seg.).

Suarez de la Vega. Memoria relativa all'ordinamento del battaglione telegrafisti. (Id. *Id.*, id.).

Progetto di riforme nell'organizzazione dell'artiglieria inglese. (*Army and navy gazette*, 22 genn.).

Il riordinamento dell'artiglieria da campagna tedesca. (*Jahrbücher f. d. deutsche Armee u. Mar.*, febbr.).

Storia ed arte militare.

C. Corsi. Nella nebbia. (*Rivista di cavalleria*, febb.).

Abignente. L'iniziativa e l'autonomia degli squadroni. (*Id.*, id.).

Un grave errore nello studio della storia militare. (*Rivista di fanteria*, genn.).

Molmenti. La battaglia di Lepanto nell'arte, nella poesia, nella storia. (*Rivista marittima*, febbr.).

Vecchj. Gli italiani alla conquista del *Diamond Rock*. (*Id.*, id.).

Dal Verme. Cina e Giappone nello scorcio del secolo XIX. L'inizio della lotta nel 1894. (*Nuova Antologia*, 16 febb. e seg.).

Vienne. Riflessioni sul cómpito dei sostegni di fanteria destinati a proteggere l'artiglieria. (*Revue artillerie*, febbr.).

Gli eserciti stranieri. (*Revue scientifique*, 12 febbr.).

Paquin. Il combattimento (conferenza). *Revue cercle militaire*, 5, 26 febb. e seg.).

L'ordinamento odierno dei Cosacchi. (*Revue mil. de l'étranger*, febb. e seg.).

Tenés. L'esercito spagnuolo. Vizi e virtù (continuaz.) (*Memorial artilleria*, genn.).

Gallego. Operazioni contro gli insorti di Cavite (Filippine). (*Memorial de ingenieros*, genn. e seguenti).

De Fara. L'arma di cavalleria nelle guerre future (continuaz.). (*Revista Militar* (Perù), 5 genn.).

Bedford. Il grande assedio di Malta, 1565. (*Journal of t. R. U. Service Inst.*, feb.).

Gordon. La difesa federale dell'Australia. (*Id.*, id.).

V. der Goltz. Riassunto degli avvenimenti della guerra tessalica (fine). (*Militär-Wochenblatt*, n. 15-18).

Principî tattici e strategici odierni. (*Id.*, n. 21).

V. Buddenbrock. La battaglia di Bautzen dal punto di vista della condotta delle truppe, ed insegnamenti per la difesa. (*Jahrbücher f. d. deutsche Armee u. Mar.*, febbr.).

Una nuova teoria della guerra. (*Id.*, id.).

Sulla questione dell'attacco della fanteria. (*Id.*, id.).

Vinogradski. Cenno storico della fanteria marina delle truppe costiere organizzate

dalla marina russa, e degli sbarchi da essa eseguiti. (*Morskoi Sbornik*, genn.).

Istituti Regolamenti. Istruzioni. Manovre

De Margherita. Una ricognizione d'ufficiali alle manovre d'avanscoperta fra l'Arno e il Tevere (1892). (*Rivista cavalleria*, febbr.).

Per « sfilare in parata ». (*Rivista di fanteria*, genn.).

I terreni d'istruzione in Germania. (*Id.*, id.).

Attacco dei diversi organi del rifornimento di un corpo d'armata fatto dalla cavalleria. (Lavoro sulla carta). (*Revue cercle militaire*, 12 febbr.).

Manovre di due divisioni di cavalleria e di un corpo d'armata. (*Revue de cavalerie*, 12 febbr.).

Marcia sperimentale per la prova del materiale da montagna da 7,5 a tiro rapido (continuazione). (*Revista cientifico-militar*, 15 febb.).

Sul tiro di combattimento della fanteria francese. (*Militär-Wochenblatt*, n. 14).

Le grandi esercitazioni militari di quest'anno per l'esercito prussiano. (*Id.*, id., e *Militär-Zeitung*, n. 8).

La nuova istruzione sul servizio del cannone a tiro rapido tedesco, M. 1896. (*Militär-Zeitung*, n. 10).

Cvitkovic. Gli odierni regolamenti d'esercizi della fanteria dei grandi eserciti esteri. (*Organ der mil.-wiss. Vereine*, fasc. 1°).

Lo sviluppo del tiro d'insegnamento della fanteria tedesca dal 1884 al 1897. (*Internationale Revue* febbr.).

Marina.

Sechi. L'equipaggiamento dell'armata. (*Rivista marittima*, febb.).

Bernotti. Sull'esplorazione in mare. (*Id.*, id.).

Organizzazione della marina del Brasile. (*Rivista marittima brasileira*, ott.-dic.97).

Thursfield. Un capitolo di strategia navale. — La flotta. (Trad. di Montojo). (*Revista general de marina*, feb e seg.).

Le costruzioni navali nel Giappone. (*Engineering*, 21 genn.).

La questione della flotta in Germania. (*Jahrbücher f. d. deutsche Armee u. Mar.*, febb.).

May. Considerazioni sulla tattica delle navi e le armi odierne. (*Mittheil. a. d. Geb. d. Seew.*, fasc. 3°).

Bilancio della marina austriaca per l'anno 1898. (*Id.*, id.).

Le nuove navi da guerra degli Stati Uniti. (*Id.*, id.).

L'incrociatore corazzato tedesco di I classe *Deutschland*. (*Id.*, id.).

La controtorpediniera Bailley degli Stati Uniti. (*Id.*, id.).

Guliaef. Le corazzate odierne e quelle dell'avvenire. (*Morskoi Sbornik*, genn.).

Miscellanea.

L. B. R. Pro cavalleria. (*Rivista di cavalleria*, febbr.).

A. G. La rivoluzione di Palermo (12 gennaio 1848). Note sparse di un continentale (*Rivista marittima*, febbr.).

Spingardi. Sul fondamento scientifico degli studi geografico-mil. e sulla sua applicazione ai lavori cartografici. (*Rivista militare it.*, 16 febbr. e seg.).

Gli italiani al fuoco. (*Rivista di fanteria*, genn.).

Le onorificenze. (*Id.*, id.).

Helmuth di Moltke. (*Id.*, id.).

Le note caratteristiche degli ufficiali (*Id.*, id.).

Gargiulo. La conservazione delle sostanze alimentari nella città di Napoli in rapporto all'ingegneria sanitaria ed industriale. (*Bollettino del collegio degli ing. ed arch. in Napoli*, 13 genn. e seg.).

Brunelli. Il piede e la sua razionale calzatura. (*Giornale della R. società ital. d'igiene*, febbr.).

Blessich. Un geografo italiano del secolo XVIII, Giovanni Antonio Rizzi Zannoni (continuaz.).
(*Bollettino società geogr. it.*, febb.).

De Agostini. Esplorazioni idrografiche nei laghi vulcanici della provincia di Roma.
(*Id.* id.).

Indice delle principali pubblicazioni relative all'artiglieria.
(*Revue d'artillerie*, genn. e seg.).

Joly. L'illuminazione elettrica delle coste francesi ed il faro di Eckmuhl. (*Annales des ponts et chaussées*, 1ª p. 4° trim. 1897).

Ribière. Precisione e rendimento degli apparecchi ottici dei fari. (*Id.*, id.).

Bezault. Porto di Sfax. (*Id.*, id.).

Come si vende un cavallo.
(*Revue de cavalerie*, febbr.).

Il campo di corse di Vincennes. (*Id.*, id.).

Foto-teodolite di Bridges-Lee.
(*Memorial ingenieros*, gen. e seg.)

Reclutamento e promozione degli ufficiali nei varî eserciti. (*Rivista do exercito e da armada*, febbr. e seg.).

Diaz y Rodriguez. L'alimentazione del soldato di fanteria. (*Revista tecnica de infanteria y caball.*, 15 febbr. e seg.).

Capdevila. La disciplina ed il valore.
(*La Argentina militar*, febbr.).

La guerra alla frontiera delle Indie.
(*Army and navy gazette*, 19 febbr.).

L'insurrezione della frontiera dell' India e le notizie di Malakand.
(*United service gazette*, 18 genn.).

Blanc. Costruzione dei piani topografici in rilievo.
(*Scientific american sup.*, 1° genn.).

Sugli esperimenti fatti in Russia per provvedere le truppe di rancio caldo in marcia.
(*Kriegstechnische Zeitschrift*, fasc. 3°).

Schott. La tecnica militare all'esposizione artistico-industriale di Stoccolma nel 1897 (fine). (*Id.* id.).

Il reclutamento dell'esercito prussiano nel 1898-99. (*Mil.-Zeitung*, n. 8 e *Militär-Wochenblatt*, n. 14).

Pelet-Narbonne. La prospettiva della cavalleria nel combattimento contro fanteria ed artiglieria.
(3° fasc. di suppl. al *Mil.-Wochenblatt*).

Petrin. Il merulius lacrymans ed il modo di combatterlo.
(*Mitth. ü. Gegenst. d. Art. u. Genie-Wes.*, fasc. 2°).

Balthasar. Sulle macchine calcolatrici.
(*Id.*, id.).

H. v. Sch. Alcune notizie sui cani da guerra in Germania, sul loro addestramento, sul loro impiego e sulla loro importanza per l'esercito.
(*Jahrb. f. d. deutsche Armee u. Mar.*, feb.).

L'Inghilterra e la Germania di fronte l'una all'altra sul mare.
(*Internationale Revue*, febbr.).

Inhülsen. L'esercito e la flotta inglesi.
(*Id.*, id.).

Uno sguardo alla frontiera orientale francese. (*Id.*, id.).

Un impero coloniale francese in Africa.
(*Id.*, id.).

Marcengo. L'elemento morale nelle mani di Pietro il Grande (fine).
(*Vojennii Sbornik*, genn.).

Gulivic. La guerra e l'economia nazionale (continua). (*Id.*, id.).

Krassnoff. In viaggio per l' Abissinia. (Diario del comandante il convoglio).
(*Id.*, id.).

INDICE DELLE MATERIE

CONTENUTE NEL VOLUME I

(GENNAIO, FEBBRAIO E MARZO 1898).

MISCELLANEA.

NOTIZIE.

Austria-Ungheria:

Belgio:

Bulgaria:

Francia:

Germania:

Inghilterra:

Italia:

Portogallo:

Russia:

Serbia:

Stati Uniti:

Svizzera:

Stati diversi:

RIVISTA DEI LIBRI.